**Читайте в следующих номерах**

- Мостовой УМЗЧ на лампах
- Система дистанционного управления
- Передатчик с ЧМ модуляцией


# Радіоаматор


№**5** (79) май **2000**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
**Учредитель - МП «СЭА»**
Издается с января 1993 г.





**Компьютерный набор и верстка издательства "Радіоаматор"**
**Компьютерный дизайн:** А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
**Технический директор:** Т.П.Соколова, тел.271-96-49
**Редактор:** Н.М.Корнильева
**Отдел рекламы:** С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
**Коммерческий директор (отдел подписки и реализации):** В. В. Моторный, тел.276-11-26 E-mail: redactor@sea.com.ua

**Платежные реквизиты:** получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153



**Адрес редакции:** Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
**для писем:** а/я 807, 03110, Киев-110
**тел.** (044) 271-41-71
**факс** (044) 276-11-26
**E-mail** ra@sea.com.ua
**http://** www.sea.com.ua



**Подписано к печати** 04.05.2000 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146005 **Тираж** 6700 экз.

**Отпечатано** с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50




## СОДЕРЖАНИЕ

### аудио-видео



### кв+укв





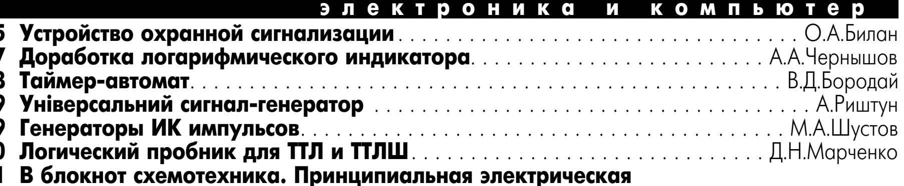
### радиошкола






### электроника и компьютер





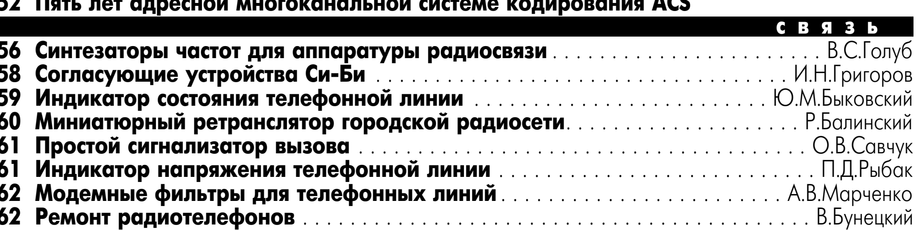


### сктв





### связь



### новости, информация, комментарии





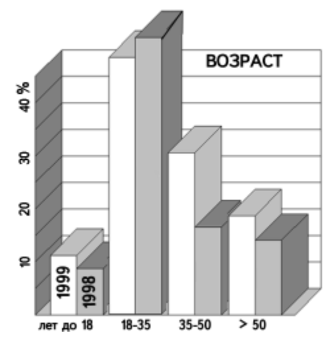


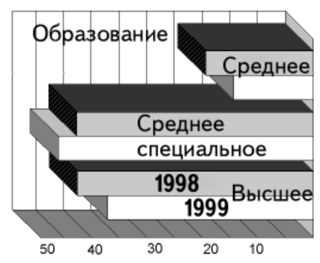


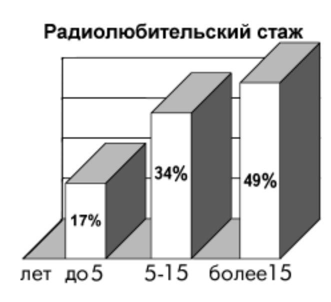

**СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ**



# Анкета "Радіоаматора": итоги 1999 года













Анкета нынешнего года (см. РА 1/2000) прошла под знаком повышенной активности читателей: анкеты прислали 259 наших читателей. При подведении итогов, как обычно, проводилось сравнение с результатами итогов 1998 года. Читатель наш повзрослел, возмужал, стал опытнее: средний возраст около 35 лет, радиолюбительский стаж более 10 лет, подавляющее большинство имеют специальное образование. Радует возросшее число молодежи – студентов и школьников, которые активно увлекаются радиолюбительством и сотрудничают с журналом. Самыми младшими читателями, которые ответили на вопросы анкеты, стали Артемчук А.В., Бидуля Д.С. и Остапчук Р.Н.

Другой особенностью прошедшего года стало некоторое смещение места жительства наших активных читателей из крупных городов в поселки и села, что свидетельствует, во-первых, о том, что радиолюбитель повсеместно остается верным своему любимому делу, а во-вторых, что оцепенение, вызванное новыми условиями жизни, постепенно проходит, и жизнь поворачивается к лучшему. Это не означает, что трудности уже позади, об этом свидетельствует большой процент коллективной подписки, но и она тоже может быть выходом из положения. К тому же интерес к "Радіоаматору" не спадает, а наоборот, по сравнению с предыдущими годами еще более вырос. Очевидно, это связано с созданием Клуба читателей РА, члены которого проявили особую активность при анкетировании. К тому же среди читателей большинство профессионалов, которые любят свое дело и хотят приобщить к нему новые силы. Наш давний читатель и автор, преподаватель военной кафедры В.В.Паслен пропагандирует наш журнал среди студентов и помогает им писать статьи в журнал, а частный предприниматель В.А.Ожух использует свое знание радиоэлектроники для работы по ремонту аппаратуры, в том числе такой сложной, как кассовые аппараты.

Общая оценка журнала по пятибалльной системе снова высокая, около 4,3 балла, но есть и суровые оценки, например наш взыскательный читатель В.В.Бойко выставил только 3,5 балла.

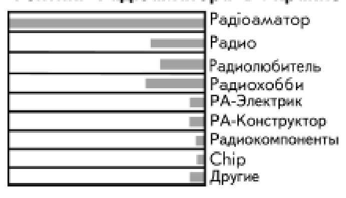
К тематике журнала интерес несколько перераспределился, продолжается рост интереса к отделу "Аудио-видео", который уже приблизился к "Бытовой электронике" (сейчас называется "Электроника и компьютер"). Еще больше читателей интересуются материалами отдела "Связь", продолжает падать интерес к тематике СКТВ. Сбавила "Радиошкола", редакция учтет это и в дальнейшем будет давать более доступные материалы для начинающих. Рубрика "КВ+УКВ" все менее привлекает читателей, наверное, работающих в эфире остается все меньше. Зато все больше читателей пользуются Си-Би связью, а один из них, С.М.Лотоцкий, который также увлекается схемотехникой, предложил открыть рубрику по Си-Би связи.

Примерно 20% читателей отдают предпочтение схемотехнике и активно повторяют конструкции из журнала. Наибольшее их количество на счету Е.А.Марущака, Н.В.Власийчука, И.Я.Иванческула, О.Н.Шевченко, И.Е.Гаврилюка, Г.А.Бурды, А.И.Христича, О.В.Константинова, В.П.Лыбы. К сожалению, наблюдается прямая связь между увлечением схемотехникой и отсутствием интереса к любым другим рубрикам, имеющим познавательный характер. А ведь известно, что широкий кругозор - это основа для углубления знаний в своей области, и тут хороший пример подают О.И.Шкоть, Э.Е.Стрежекуров и С.И.Москалец, которые входят в число наиболее активных схемотехников и считают интересными большинство рубрик журнала.

Отрадно, что наши читатели имеют возможность пользоваться персональными компьютерами, тем более используют те преимущества, которые дает Интернет. Уже почти половина ответивших на анкету имеют ПК, а большинство из них – IBM PC. И наконец, более 96% считают, что их увлечение радиолюбительством не только не мешает, но и помогает в жизни. Это и хорошая специальность, и дополнительный заработок, и повышение собственной квалификации, и улучшение условий быта и хозяйствования и многое другое.

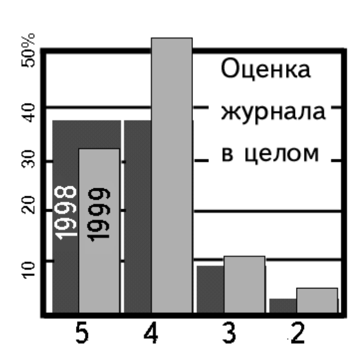
Наиболее популярными публикациями прошедшего года стали: захватывающий сериал "Усовершенствование телевизоров 3-5 поколений" сотрудников лаборатории ND Corp. Л.П.Пашкевича, В.А.Рубаника и Д.А.Кравченко (награждены дипломом первой степени), работы известного автора О.Н.Парталы, особенно материалы по микропроцессорной технике в рубрике "Радиошкола" (диплом второй степени), и цикл статей по DVD Н.В.Михеева и Ю.А.Соловьева (диплом третьей степени), благодаря сотрудничеству которых мы все получили возможность приобрести новые знания о современной технике. Эти авторы, кроме дипломов, награждены денежными премиями. К числу популярных авторов читатели также отнесли Ю.А.Саулова, К.И.Вайсбейна, В.П.Овчарова, С.М.Рюмика, соавторов П.А. Борща и В.Ю.Семенова. Они награждены поощрительными дипломами, а М.Б.Лощинин награжден специальным дипломом за оригинальный взгляд на техническую проблему.

*Редколлегия*
















**Список новых членов клуба читателей РА**

Орлов В.Е.
Королев В.А.
Бурдун П.М.
Колесник С.И.
Паслен В.В.
Войтович С.І.
Герасименко К.В.
Улозовский П.В.
Крамаренко В.В.
Накапелюх Т.В.
Иванченко И.М.
Збитковський Я. І.

# 15 СОВЕТОВ НАЧИНАЮЩЕМУ ТЕЛЕМАСТЕРУ

**Н.П. Власюк**, г. Киев

1. Самый простой индикатор для проверки трансформатора строчной развертки – неоновая лампочка или индикатор электрика. При поднесении его к строчному трансформатору за счет рассеиваемого электромагнитного поля он светится. По тому, на каком расстоянии от ТВС происходит свечение, можно судить об исправности всего блока строчной развертки. Для ламповых телевизоров это 10–12 см, для телевизоров ЗУСЦТ 10–15 см.

2. Во время ремонта телевизора не ставьте настольную лампу на его корпус. Она обязательно упадет и отобьет горловину кинескопа.

3. При пайке деталей над горловиной кинескопа накройте ее куском материи, этим Вы убережете кинескоп от случайно падающего расплавленного припоя и, следовательно, от трещин в его стекле.

4. Ремонтируя импульсный блок питания (ИБП), отключите его от телевизора и нагрузите лампочкой 75 Вт на 220 В. Так Вы убережете микросхемы и транзисторы телевизора от повреждения из-за возможных скачков напряжения, возникающих при ремонте ИБП, особенно стабилизатора.

5. После включения телевизора переключение с пульта дистанционного управления (ПДУ) проводите не раньше чем через 4–5 с, так как при переходных процессах в блоке питания (до достижения номинальных питающих напряжений) поведение микроконтроллера (процессора) и его ППЗУ не предсказуемо. По этой же причине не рекомендуется многократно кнопкой включать–отключать телевизор.

6. Не давайте детям играть с ПДУ при работающем телевизоре, так как, нажимая беспорядочно кнопки, можно перевести телевизор в сервисный режим и распрограммировать его микроконтроллер с ППЗУ.

7. Обилие пыли внутри телевизора вызвано наличием в нем высокого напряжения и электростатического поля. Пылинки на платах и деталях телевизора выстраиваются в цепочки вдоль силовых линий электрического поля и опасны тем, что значительно уменьшают сопротивление изоляции. Это приводит к повышенным утечкам тока, искровым разрядам и в итоге – к пробоям изоляции и повреждению телевизора. Поэтому пыль необходимо удалять, хотя бы 1 раз в год. Очистку от пыли лучше всего проводить, сметая ее мягкой кистью и отсасывая пылесосом. Очисткой от пыли внутри корпуса не следует пренебрегать, так как ее обилие может быть причиной самовозгорания телевизоров [1], особенно ламповых.

8. Паяльник в дежурном нагреве включайте через диод, этим Вы значительно продлите ему жизнь.

9. При замене электролитических конденсаторов, кроме соблюдения полярности, не следует значительно превышать допустимое рабочее напряжение. Например, если конденсатор рассчитан на рабочее напряжение 16 В, то при установке нового той же емкости, но рассчитанного на напряжение 300 В после непродолжительной эксплуатации произойдет его расформовка, и емкость его значительно уменьшится [1].

10. Наличие высокого напряжения на присоске можно проверить отверткой, соединенной с корпусом через резистор 3–5 МОм. Наличие резистора обязательно, так как без него из-за большого тока можно повредить умножитель или строчный трансформатор типа ТДКС.

11. Храните микросхемы в упаковке, обеспечивающей закорачивание их выводов, например, завернутыми в алюминиевую фольгу. При переноске не касайтесь выводов микросхемы, берите за корпус, иначе ваше статическое электричество может повредить микросхему.

12. Проводите пайку только при выключенном телевизоре, в противном случае закоротив дорожки (даже кратковременно), Вы введете новые неисправности.

13. Иногда в телевизоре гетинаксовые платы с печатным монтажом от повышенных температур обугливаются (выгорают). При ремонте обязательно вырежьте это место и покройте каким-либо клеем. В противном случае по обуглившемуся месту из-за низкой изоляции будут утечка тока и искрение.

14. В кабельном телевидении некоторые каналы идут с большим уровнем и при высокой чувствительности телевизора мешают другим. Это влияние проявляется в накладке двух изображений: по основному в горизонтальном направлении плывут кадры мешающего изображения. Чтобы избавиться от этого, убавьте чувствительность телевизора подстроечным резистором АРУ.

15. В кабельном телевидении на первый частотный канал оказывают сильное мешающее влияние радиотелефоны, работающие на тех же частотах. Влияние проявляется во время телефонного разговора в виде сетки на экране. Избавиться от этого «соседства» тщательным экранированием кабелей и распределительных коробок не удается. Телевизор при этом не виноват. Выход один: просить владельцев сети кабельного телевидения переключить вашу любимую программу на другой канал.


*Литература*

1. Никитин В.А. Как добиться хорошей работы телевизора.–М.: ДОСААФ, 1988.








# ВНИМАНИЕ – "ОРЕЛЬ"

**Ю.И. Титаренко**, г. Чернигов

Как-то я ремонтировал магнитофон-приставку ОРЕЛЬ МП-101С-1, который вывел из строя два НЧ динамика 25ГД-41 в АС АМФИТОН 25АС-027. Далеко не последнюю роль в этом сыграла, как полагаю, схемотехника магнитофона и, конечно же, качество элементной базы.

Главное проявление неисправности – периодическое возникновение низкочастотных шумов в режиме воспроизведения. Сначала возникали слабые шумы, а однажды – очень сильные, которые и привели к вышеуказанным последствиям.

Во время ремонта стало ясно, что неисправность возникла на плате "Стабилизатора 5.123.063" (нумерация элементов и плат приводится в соответствии с электрической схемой магнитофона). Заключалась она в очень плохом контакте между резистивным слоем и ползунком подстроечного резистора R20 типа СП-38В, 1 кОм. В результате происходило многократное кратковременное исчезновение напряжения +15 В, которое подается для питания многих блоков магнитофона, в том числе усилителей записи, воспроизведения и мощности. Можно представить, сколько диффузоров и выходных транзисторов мог испортить этот "плохой контакт". В дальнейшем напряжение +15 В стало исчезать на более продолжительное время. Исчезало также и напряжение +5 В. Так как этим напряжением питается "Блок автоматики и управления 5.150.003", то в это время магнитофон становился неуправляемым.

После замены подстроечного резистора неисправность больше не проявлялась.

Из-за ослабления пружинящих контактов в микропереключателях МП7 очень плохо срабатывали (залипали) кнопки управления режимами работы магнитофона, в частности, "пауза" и "стоп". Устранить эту неисправность можно, чуть-чуть ослабив соответствующие пружины, прижимающие кнопки магнитофона к МП7.





# На пути к качеству записи

## Немного истории: эволюция технологии записи

**О.В. Никитенко**, г. Киев

*(Продолжение. Начало см. в РА4/2000)*

### Ленты и кассеты

В связи с появлением новых технологий были разработаны различные МЛ, в которых в качестве магнитного слоя использовалось множество типов носителей (Fe, Cr, Fe-Cr и др.). В связи с этим возникла необходимость их классификации. Международная электротехническая комиссия (IEC) классифицировала все МЛ на 4 категории: тип I (гамма-окись железа, обозначение Fe), тип II (модифицированная двуокись хрома или кобальтированная гамма-окись железа, а также заменители хрома, обозначение Cr), тип III (ферроксид и хромоксид, Fe-Cr) и тип IV (сверхтонкий металлический порошок железа, Me). В СССР выпускались только кассеты с МЛ двух типов: на основе Fe и Cr.

В течение 1987–88 гг. все новейшие разработки в области производства МЛ были сосредоточены в Японии (60%) и ФРГ (30%). В 1988 г. наиболее распространенной МЛ была лента типа I (85% от общего объема производства).

Первой отечественной МЛ типа I для кассетных магнитофонов была А4203-3Б (МК60), на смену которой пришли А4205-3Б (МК44.1, МК44.2, МК60.1, МК60.2, МК60.3), А4207-3Б (МК60.1М), А4107-3Б (МК90.5), Б1-1807 (МК60.5), Б1-1817 (МК60.6).

Разработчиком магнитного порошка модифицированной $CrO_2$ (тип II по классификации МЭК) является американская фирма Du Pont de Nemours, которая в 1967 г. изготовила первые МЛ на этом порошке. В 1970 г. фирма AGFA-Gevaert первой выпустила в продажу кассетные МЛ на порошке $CrO_2$, а в 1982 г. фирма BASF выпустила кассетную ленту на основе чистого Cr. Первые МЛ на ферропорошке Co-гаммаокиси железа (Super Avilyn, SA) были представлены фирмой TDK (производство МЛ фирма начала еще в 1952 г.). Отечественным аналогом МЛ типа II для кассетных магнитофонов является МЛ А4212-3Б (МК60.4, МК60.7).

Одна из первых двухслойных лент (тип III) была разработана фирмой Scotch (США), а первое поколение двухслойных МЛ в Европе представляла лента фирмы Agfa-Gevaert (1976 г., толщина 12 мкм). В конце 80-х объем выпуска двухслойных МЛ в мире составлял около 6% от всех выпускаемых лент. С 1982 г. почти 75% патентов на двухслойные МЛ приходился на Японию, в основном – Fuji (20%), Conisiroku и Hitachi (15%), TDK и Ricoh (10%), Sony (5%). К сожалению, в 1984 г. выпуск МЛ типа III был прекращен в связи с неудовлетворительной модуляционной способностью этих лент при записи ВЧ сигналов.

Первая Me-лента (тип IV) на порошке карбонильного железа была изготовлена в 1934 г. Общий объем выпуска составил 50000 м. Однако первые МЛ для кассетных магнитофонов фирм Philips и TDK на основе ферропорошка $Fe_2O_3$ были применены только в 1965 и 1967 гг., а в малошумящих лентах для звукозаписи фирмы TDK – в 1968–70 гг. В 1986 г. объем производства металлопорошковых лент составлял менее 1 % от общего количества.

Анализ общей тенденции производства МЛ всех видов в мире, проведенный ранее, показал, что удельный вес лент типа IV снижается. Так, если в 1983 г. соотношение на мировом рынке МЛ типов I, II, III и IV составляло соответственно 38, 58, 1 и 3%, то в 1985 г. – уже 9, 60, 0 и 1%.

Высококачественную запись аудиосигнала можно осуществить также и на современном Hi-Fi видеомагнитофоне (например, стандарта VHS). И хотя использование видеокассет для записи исключительно фонограмм является довольно странным решением (учитывая наличие компакт-кассет), нельзя оставить без внимания и процесс развития видеолент. МЛ на основе гамма-окиси железа для видеозаписи была впервые продемонстрирована японской фирмой JVC в 1959 г., а в 1966 г. фирма "Dupont" (США) представила МЛ с рабочим слоем на основе двуокиси хрома. В 1971 г. в Японии появились видеоленты на порошке-заменителе $CrO_2$ (Co-$\gamma$ $Fe_2O_3$). В последующие годы МЛ для видеозаписи стали изготавливать на феррите кобальта. В настоящее время для изготовления видеолент чаще всего используют порошок однородного металла, а также сплавы Fe с никелем и кобальтом. Эволюция технологии записи на видеолету и формата аппаратуры привела к появлению четырех форматов: VHS (Video Home System, 1977, JVC), Beta (1975, Sony), Video-8 (1983, Sony, Philips, Hitachi) и Video-2000 (1979, Philips, Grundig). Однако видеоаппаратура формата Video-2000 не выдержала конкуренции и с 1984 г. была снята с производства. Вскоре появились и более совершенные модификации VHS Hi-Fi (1983, JVC), Betamax (1983, Sony) и др. К сожалению, выпуск видеокассет отечественной промышленностью за последние годы практически прекращен. Так, если в 1996 г. ПО "Свема" выпустило 149 тыс. видеокассет, то в 1997 г. – всего 1000 (по данным Госкомстата).

В то же время видеокассеты отечественного производства претерпели существенные изменения. Для улучшения параметров видеокассеты стали комплектовать импортной видеолентой (например, кассеты производства Чебоксарского завода и НПО "Позитрон" – МЛ фирмы BASF). Однако отсутствие возможности выбора позволило некоторым фирмам выбросить на отечественный рынок "левые кассеты" [8,9,12], как это было в случае с аудиокассетами.

### МЛ для настройки аппаратуры магнитной записи

Очевидно, что даже суперсовременная технология записи и самая дорогая лента не смогут обеспечитиь достаточно высокого качества записи, если аппаратура не будет тщательно отюстирована с помощью специальных настроечных МЛ. Поэтому кроме обычных (чистых) и музыкальных (с записями) многие фирмы выпускали и продолжают выпускать также специальные измерительные кассеты для настройки аппаратуры (например, BASF, SONY и др.). Так, в России такие кассеты выпускал Независимый испытательный центр магнитных носителей "Магнолия" (г. Москва). Среди наиболее известных лент для наладки параметров магнитофона следует отметить Hi-Fi Calibration Cassette 3ЛИМ У.Н.Ч.К 4. В Украине наиболее известным производителем таких кассет для аудиоаппаратуры было МНПП "Маяктон" Лтд. (г. Киев). Среди предлагавшихся для настройки и контроля АЧХ каналов воспроизведения, установки номинального уровня сигнала на линейном выходе и установки рабочих зазоров магнитных головок особой популярностью пользовалась МЛ К-3ЛИТ1.Ч.4-70ПС18 (Cr). Сейчас производство таких лент приостановлено.

**Отечественный рынок. Количество или качество?**

Еще лет 10 назад любители аудио- и видеозаписей, желающие приобрести качественные кассеты, были вынуждены либо приобретать их в фирменных радиомагазинах, либо просить знакомых привезти из-за рубежа. Многих не устраивало качество отечественных аудионосителей. Оновные недостатки отечественных аудиокассет, массово выпускавшихся в то время:

низкая износостойкость МЛ (ленты "сыпались");

высокая абразивность (головки стирались довольно быстро, особенно пермаллоевые);

неудачная конструкция кассет ("писки", которые иногда полностью ликвидировать не удавалось [11], достаточно высокий механический момент вращения [2], отсутствие указателей стороны кассеты, неразборный корпус первых кассет);

неэстетичный дизайн и малопривлекательный внешний вид;

низкие показатели эластичности магнитных лент (отечественные ленты при незначительном усилии вытягивались "в трубочку" или разрывались, особенно на магнитофонах с большим усилием подмоточного узла. В случае образования "гармошки" фрагмент фонограммы уже не мог быть воспроизведен без потери сигнала, а перезапись на таком участке становилась проблематичной);

отсутствие чистящего ракорда на ранних типах лент;

ограниченное время звучания (стандартными были кассеты длительностью 60 мин из-за относительно "толстой" основы ленты).

Сначала нишу попытались заполнить торговцы-челночники (в торговой сети кассеты зарубежного производства Sony, BASF, JVC, TDK, DENON, Agfa и др. появлялись не часто), которые предлагали товар довольно неплохого качества. Приблизительно в это время на отечественный рынок обрушился шквал подделок из Юго-Восточной Азии [2, 8, 9, 11, 12]. Понятно, что вырученные от их реализации деньги шли не в госбюджет для обновления оборудования отечественных фирм-производителей МЛ, а наполняли кошельки коммерсантов. Такие кассеты не выносили никакой критики, так как кроме вышеперечисленных недостатков у них довольно часто наблюдалась и уменьшенная ширина [2], что отображалось на чувствительности одного из каналов, и использовать такие кассеты можно было разве что для диктофонов. Однако эти кассеты были повышенной длительности звучания (90 мин против 60 у той же шосткинской "Свемы" или казанской "Тасмы"), поэтому многие приобретали их. К сожалению, эти "достижения техники" из Китая до сих пор можно встретить в некоторых мелких магазинах и киосках преимущественно в отдаленных селах.

Мы не будем останавливаться на особенностях записи [2], различных характеристиках МЛ и технологии их производства [2, 4–7, 11, 12], а постараемся проанализировать ситуацию с производством МЛ.

Тестирования, неоднократно проводившиеся как независимыми центрами ("Магнолия" и др.), так и отдельными печатными изданиями (в России - "Спрос", "Радио", "Stereo&Video", в Украине – "Споживач" и др.) [12], не могли не только отобразить разнообразие всей продукции на рынке, но были и недостаточно объективными в своих оценках ("хорошая"/"посредственная" кассета). Однако были и издания, в которых проведен достаточно детальный (на то время) анализ рынка аудио- и ведеокассет. Одним из таких является [2].

И все таки практически ни одно печатное издание за последние 10 лет не проводило более-менее детальный анализ производства обычных компакт-кассет, R-DAT-кассет и видеокассет в странах СНГ. Информация, промелькнувшая в прессе, была датирована серединой 80-х. На тот момент еще были популярны катушечные магнитофоны, а производство МЛ выражалось в погонных метрах. Согласно этим данным, в середине 80-х этот показатель составлял $7x10^7$ пог. км, а ежегодное увеличение производства МЛ составляло 10–15%.

Отечественная промышленность – шосткинская "Свема" и казанская "Тасма" – были практически монополистами-поставщиками кассет на отечественный рынок. Однако неудовлетворительные показатели кассет вынуждали производителей совершенствовать производство и внедрять новые технологии производства полимерной основы для МЛ. За счет уменьшения толщины МЛ удалось выпустить первые кассеты С90. Однако сами физико-механичесикие свойства МЛ по-прежнему оставляли желать лучшего. Некоторые производители стали переходить на импортные комплектующие и материалы, другие попытались наладить производство на отечественной базе, а кое-кто не смог выдержать жесткой конкуренции и вынужден был прекратить производство кассет. Среди таких предприятий – шосткинское ПО "Свема", которое еще в 1990 г. уверенно контролировало рынок по производству кассет не только в Украине, но и в России (совместно с "Тасма"). Причем в последние годы производства кассет совершенствовались технология и качество выпускаемых МЛ и самих кассет. Появились известные МК60.5 (Fe), МК60.6 (Fe), МК60.7 (Cr) и один из первенцев- девяностоминуток – МК90.5 (Fe). К сожалению, ПО "Свема" полностью прекратило выпуск записываемых кассет еще несколько лет назад из-за неконкуренто-способности их с продукцией других фирм, и основной упор компания сосредоточила на производстве фотопленок и фотобумаги (на выставке "Парад полимеров-99" в Киеве ПО "Свема" предлагала только фотоматериалы, а ПО "Фотон" вообще не принимало участие).

Однако в середине лета прошлого года в продаже можно было встретить чистящие кассеты ПО "Свема".

Одновременно на рынке появились и кассеты довольно высокого качества, производителями которых были новые ранее неизвестные фирмы, среди них: АО "Славич" (Переяславль-Залесский, Россия) при содействии фирмы "Джима" (Италия) выпускало до лета 1994 г. кассеты С60 и С90 под маркой Slavich, после – GIMA NS 90 (комплектовались МЛ BASF или ECP); АООТ "РОНИис" (Ростов-на-Дону, Россия) выпускало кассеты RONEeS C60, C90; кассеты SR90 MCW и UF90 ECP российского производства и многие другие.

*Литература*

4. Руденко М.И. Компакт и видеокассеты.-М.:Радио и связь, 1993. (Массовая радиобиб–ка. Вып.1192).

5. Белоус Т.И. Видеомагнитофоны и видеокамеры, видео- и аудиокассеты, компакт-диски.-Мн.Універсітэцкае, 1994 (Энциклопедия потребителя).

6. Котов Е.П., Руденко М.И. Ленты и диски в устройствах магнитной записи.-М.:Радио и связь, 1986.

7. Котов Е.П., Руденко М.И. Носители магнитной записи: Справ.-М.:Радио и связь, 1990.

8. Лохматов А.В.,Богушевский А.Н.,Леонов В.А. Современные видеомагнитофоны и видеокассеты.-М.: ХП "Путь" совместно с ООО "Секунда", 1992.

9. Вакуленчик П.И.,Клименко Л.В. Импортная бытовая видео- и аудиоаппаратура.-СПб.:НИЦ "Альфа", 1992.

10. Золотухин И.П. и др. Цифровые звуковые магнитофоны.-Томск:Радио и связь, Томский отдел, 1990 (Массовая радиобиб–ка. Вып.1153).

11. Журналы "Радио" с материалами о ремонте кассет за 1980-1995 гг.

12. Журналы "Спрос", "Stereo & Video", "Споживач" и др. с материалами о тестировании кассет за 1994-1998 гг.

13. VIDEO & AUDIO для дома/журнал-каталог российского рынка бытовой электроники.– 1994.- N3.– С.90-95.

*(Окончание следует)*





# Параметры головок громкоговорителей и АС

*(Окончание. Начало см. в РА4/2000)*

**П.А. Борщ, В.Ю. Семенов**, г. Киев

В последние годы основную пару фронтальных АС все чаще дополняют отдельной активной или пассивной низкочастотной акустикой – сабвуфером, что позволяет при корректном применении сформировать в НЧ области (20–150 Гц) звукового спектра дополнительную полосу излучения и значительно снизить интермодуляционные искажения на частотах выше верхней рабочей частоты сабвуфера, а также уменьшить суммарную неравномерность АЧХ АС на НЧ. Для этого необходимо применить узел согласованных активных разделительных фильтров с регуляторами уровня и фазы сигнала сабвуфера.

В **табл.2 и 3** соответственно приведены некоторые основные параметры АС и активных сабвуферов ведущих западных фирм по материалам журнала STEREO&VIDEO, в **табл.4 –** параметры некоторых отечественных АС нулевой и первой групп сложности, двух АС невысокого уровня качества, а также результаты испытаний трех экспериментальных АС в НЧ диапазоне.

После введения в действие ГОСТ 23262-83 и ГОСТ 23262-88, соответствующих международным рекомендациям МЭК581-7, стало возможным корректное сравнение характеристик зарубежных и отечественных АС. Подавляющее большинство АС (кроме сабвуферов) имеет верхнюю граничную частоту 20 кГц и более, неравномерность АЧХ в диапазоне частот выше 100 Гц не более ±4 дБ. Основные различия наблюдаются по габаритным размерам, диапазону подводимой мощности, уровню характеристической чувствительности максимальному уровню звукового давления, а также по неравномерности АЧХ в области НЧ.

В отличие от методик определения нижней граничной частоты по уровню −10 дБ относительно уровня среднего звукового давления в диапазоне частот выше 100 Гц, принятой в лаборатории STEREO&VIDEO, нижняя граничная частота для широкополосных АС определена в трех точках по уровню −3, −6 и −10 дБ относительно максимума АЧХ в диапазоне 20–150 Гц, что позволяет более детально проанализировать ход частотной характеристики в области самых нижних частот.

Сравнение приведенных в таблицах параметров показывает, что большинство отечественных АС имеет неравномерность АЧХ на уровне лучших зарубежных моделей, уступая им по уровню чувствительности, максимальному звуковому давлению и габаритным показателям.

При умеренном уровне звукового давления 90–94 дБ отечественные АС обеспечивают приемлимый уровень нелинейных и интермодуляционных искажений в соответствии с рекомендациями МЭК и не нуждаются в комплектации дополнительным НЧ излучателем, так как имеют (по уровню −8...−10 дБ) довольно низкую нижнюю рабочую частоту. При эксплуатации на больших уровнях громкости дополнение сабвуфером становится практически необходимым.

При изготовлении АС собственной разработки любители высококачественного звуковоспроизведения могут получить лучшие параметры, чем в серийных моделях. Для этого можно использовать большой арсенал методов [6–13] и средств [14–27], накопленный отечественными конструкторами.

***Таблица 2***

| Фирма, модель | Диапазон подводимой мощности ΔP, Вт | Количество полос | Габаритные размеры, мм | Уровень характеристической чувствительности S, дБ | Нижняя граничная частота по уровню | | | Уровень звукового давления при указанном диапазоне мощности Lp, дБ | Стоимость, $США | Источник информации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | −10 дБ, Гц | −6 дБ, Гц | −3дБ, Гц | | | |
| JPW ML510 | Ном. 70 | 2 | 330x222x190 | 89,0 | 60 | 70 | 90 | 107,5 | 225 | S&V, №6,1998,с.33 |
| Jamo Studio 170 | Ном.100 Пик.170 | 3 | 800x280x265 | 93,0 | 55 | 65 | 70 | Ном. 113 Пик. 115,3 | 225 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| JBL TLX70 | - | 3 | 850x265x260 | 92,1 | 50 | 60 | 70 | - | 300 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| Tangent Monitor 9 | 15 – 150 | 2 | 755x195x225 | 91,4 | 50 | 65 | 80 | 103 – 113 | 270 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| TDL Nucleus 3 | 15 – 60 | 2 | 750x200x215 | 89,8 | 60 | 80 | 100 | 101,5 – 107,5 | 340 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| Wharfedale Diamond 7.3 | Ном. 100 | 2 | 800x190x226 | 90,9 | 55 | 75 | 90 | Ном. 110,9 | 300 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| Wharfedale Valdus 400 | Ном. 120 Пик. 200 | 3 | 800x250x264 | 93,0 | 53 | 68 | 80 | Ном. 113,8 Пик. 116,0 | 340 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| Yamaha NS-G100 | Ном. 70 Пик. 100 | 2 | 785x205x250 | 89,1 | 50 | 60 | 70 | Ном. 107,5 Пик. 109,1 | 300 | S&V, №3,1999, с.44-56 |
| Dali505 | 30 – 150 | 2 | 860x215x280 | 92,0 | 50 | 55 | 70 | 106,8 – 113,8 | 500 | S&V, №7,1998, с.40 |
| Infiniti Reference Delta 40 | - | 3 | 976x284x419 | 91,4 | 35 | 50 | 60 | - | 760 | S&V, №7,1998, с.41 |
| B&W DM603 | - | 2 | 800x220x260 | - | 50 | 55 | 60 | - | 900 | S&V, №7,1999, с.26 |
| KEF Reference Series Model One | 50 – 150 | 3 | 864x230x300 | 89,0 | 40 | 50 | 60 | 106,0 – 110,8 | 1655 | S&V, №7,1998, с.141 |
| Dali Evidence 870 | 30 – 500 | 3 | 1146x244xx368 | 86,0 | 38 | 45 | 55 | 100,8 – 113,0 | 2040 | S&V, №7,1999, с.99-100 |
| Analog&Digital Audio AE-2 | Ном. 250 | 2 | 385x235x300 | 90,0 | 38 | 42 | 50 | Ном. 114,0 | 2670 | S&V, №7,1998, с.150-151 |



*Таблица 3*

| Фирма Модель | Диапазон подводимой мощности ΔP, Вт | Габаритные размеры, мм | Нижняя граничная частота по уровню | | | Уровень звукового давления Lp, дБ | Стои-мость, $США | Источник информации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | –10 дБ, Гц | –6 дБ, Гц | –3дБ, Гц | | | |
| Celestion S1i | Ном. 70 Пик. 100 | 460x375x430 | 35 | 45 | 50 | 107,0 | 400 | S&V, №7,1999,с.48 |
| Cerwin-Vega! HT-S10VE | Ном. 100 | 432x381x381 | 35 | 42 | 60 | - | 455 | S&V, №7,1999,с.49 |
| Energy XL-S10 | Ном. 100 Пик. 400 | 395x395x384 | 33 | 42 | 50 | - | 420 | S&V, №7,1999,с.50 |
| Jamo SW400E | Ном. 90 | 390x235x490 | 35 | 40 | 45 | 100 | 400 | S&V, №7,1999,с.51 |
| KEF Coda S | 100 | 460x355x355 | 34 | 40 | 50 | 111 | 400 | S&V, №7,1999,с.52 |
| Mirage FRx-S8 | Ном. 100 Пик. 400 | 402x250x277 | 45 | 50 | 55 | - | 380 | S&V, №7,1999,с.53 |
| Polk Audio PSW120 | Ном. 90 | 340x241x457 | 52 | 60 | 70 | - | 480 | S&V, №7,1999,с.54 |
| Sound Dinamics THS-10E | Ном. 100 Пик. 400 | 419x400x364 | 38 | 48 | 55 | - | 375 | S&V, №7,1999,с.55 |
| Sound Dinamics THS-2000 | Ном. 100 Пик. 400 | 395x395x380 | 27 | 32 | 38 | - | 395 | S&V, №7,1999,с.56 |
| Velodyne CT80 | Ном. 80 Пик. 180 | 375x300x394 | 33 | 40 | 50 | - | 450 | S&V, №7,1999,с.57 |

*Таблица 4*

| Наименование | Диапазон подводимой мощности ΔP, Вт | Коли-чество полос | Габаритные размеры, мм | Уровень характери-стической чувствитель-ности S, дБ | Нижняя граничная частота по уровню | | | Максимальный уровень звукового давления (P=Pш) $L_{макс}$, дБ | Источник информации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | –10 дБ, Гц | –6 дБ, Гц | –3дБ, Гц | | |
| 150АСАТ-001 | 50 – 150 | 2 | - | 91,0 | - | - | 40 | 113,0 | - |
| 150АСАТ-002 | 50 – 150 | 2 | 800x360x360 | 91,0 | - | 40(-5дБ) | - | 113,0 | - |
| 100АС-001 | 50 – 100 | 2 | 1000x150xx270 | 89,0 | 40(-8дБ) | - | - | 109,0 | - |
| 100АСК –103 | 50 – 100 | 2 | 780x300x250 | 90,0 | 50(-8дБ) | - | - | 110,0 | - |
| 75АСП-101 | 50 – 75 | 3 | 670x330x340 | 89,0 | 40(-8дБ) | - | - | 108,0 | - |
| 100АС-063 | 10 – 100 | 3 | 915x455x475 | 88,0 | 25 | 30 | 38 | 108,0 | - |
| 50АС-061-М | 6 – 75 | 3 | 760x390x350 | 90,0 | 32 | 48 | 55 | 109,0 | - |
| «S70» 35АС-013 | ?70 | 3 | 580x325x265 | 86,0 | 28 | 37 | 50 | 104,5 | 75ГДН-5;20ГДС-1;6ГДВ-6 |
| «S90» 35АС-012 | 20 – 90 | 3 | 710x360x285 | 85,0 | 27 | 38 | 55 | 104,5 | 75ГДН-1;20ГДС-1;6ГДВ-6 |
| «S100B» | ?100 | 3 | 710x360x285 | 89,0 | 28 | 36 | 48 | 109,0 | 75ГДН-1;30ГДС-3;6ГДВ-6 |
| Амфитон 50АС-022 | 20 – 80 | 3 | 675x360x300 | 86,0 | 35 | 46 | 52 | 105,0 | 75ГДН-3;20ГДС-3;6ГДВ-7 |
| Кливер 75АС-001 | 10 – 100 | 3 | 710x386x340 | 91,0 | 40 | 55 | 68 | 111,0 | 100ГДН-3;30ГДС-1;10ГДВ-4 |
| Электроника-130А 35АС-029 | 20 – 130 | 3 | 685x350x320 | 86,0 | 25 | 40 | 50 | 107,0 | 75ГДН-1;20ГДС-3;6ГДВ-7 |
| Амфитон 35АС-018 | 20 – 70 | 3 | 721x371x290 | 86,0 | 34 | 45 | 52 | 104,5 | 75ГДН-3;20ГДС-3;6ГДВ-7 |
| Амфитон 25АС-027 | 10 – 50 | 3 | 600x320x270 | 86,0 | 40 | 50 | 58 | 103,0 | 50ГДН-3;20ГДС-3;25ГДВ-1 |
| Амфитон 25АС-131 | 20 – 50 | 2 | 520x300x230 | 85,5 | 48 | 55 | 60 | 102,5 | 50ГДН-3;25ГДВ-1 |
| Маяк 15АС223 (10ГД-36, V=13л) | 4 – 10 | 1 | - | 90,0 | 55 | 65 | 75 | 100,0 | 10ГДШ-1 |
| 10МАС-1М (10ГД30, V=18л) | 4 – 15 | 2 | - | 87,5 | 48 | 55 | 60 | 99,3 | 10ГД-30Е;3ГД31 |
| 6ГД-2 (V=100л)* | 2 – 16 | 1 | - | 93,0 | 38 | 45 | 52 | 105,5 | - |
| 10ГД-36 (V=40л)* | 4 – 10 | 1 | - | 90,0 | 40 | 50 | 60 | 100,0 | - |
| 4А-32 (V=100л)* | 2 – 25 | 1 | - | 96,0 | 50 | 60 | 70 | 110,0 | - |

*Литература*


6. Эфрусси М. Расчет громкоговорителей//Радио.–1977.– №3, 4.
7. Салтыков О. Расчет характеристик громкоговорителя//Радио.– 1981.– №10.
8. Попов П., Шоров В. Повышение качества звучания громкоговорителей//Радио.–1983.– №6.
9. Эфрусси М. Еще раз о расчете и изготовлении громкоговорителя//Радио.–1984.– №10.
10. Шоров В. Улучшение головок громкоговорителей//Радио.–1986.– №4.
11. Жбанов В. Настройка фазоинверторов//Радио.–1986.– №8.
12. Жбанов В. О демпфировании динамических головок//Радио.– 1987.– №4.
13. Фрунзе А. О повышении качества звучания АС//Радио.– 1992.–N9–12.
14. Шушурин В. Высококачественный громкоговоритель//Радио.–1976.– №7.
15. Салтыков О. Малогабаритный громкоговоритель//Радио.–1977.– №11.
16. Бать С., Срединский В. Малогабаритный громкоговоритель//Радио. –1978.– №9.
17. Голунчиков А. Трехполосный любительский громкоговоритель//Радио. –1980.– №3.
18. Голунчиков А. Громкоговоритель с повышенным КПД//Радио.–1983.– №10.
19. Дли Ю. Трехполосный громкоговоритель//Радио.–1989.– №3.
20. Журенков О. А. АС со сдвоенной головкой//Радио.–1989.– №4.
21. Беспалов И., Пикерсгиль А. Акустическая система с расширенным динамическим диапазоном//Радио. –1989.– №12.
22. Шургалин М. Акустическая система бытового радиокомплекса//Радио.–1991.– №1.
23. Романова Т., Божко А., Попов В. Электродинамические головки громкоговорителей с плоскими диафрагмами//Радио.–1998.– №8.
24. Бать С. Малогабаритная АС//Радио.–1999.– №2.
25. Киселев А. Модернизация динамической головки 20ГДС-1//Радио.–1999.– №3.
26. Демьянов А. Акустическая система «VERNA 150-03»//Радио.–1999.– №7.
27. Бать С. ВЧ головки для двухполосных АС//Радио.–1999.– №7.





*Полки наших магазинов уставлены импортной аудио-видеоаппаратурой. А что же отечественный производитель, и где его продукция? В самом деле, "обидно за державу"! С этой статьи мы начинаем публиковать материалы о навых разработках и моделях производителей электронной техники в Украине.*



# Кассетный магнитофон Маяк М260С

**В. А. Смирнов**, г. Киев

Несмотря на активное наступление цифровых методов в звукотехнике, аналоговая магнитная запись все еще остается наиболее доступным способом записи музыкальных программ. Удельная стоимость музыкальной программы в системе компакт-кассета как минимум в три раза меньше, чем в системе компакт-диск. Поэтому кассетные магнитофоны занимают в производственных программах ведущих фирм значительное место.

Киевский завод "Маяк", обновляя производственные планы, не отказался от традиционного для него вида продукции – кассетных магнитофонов. Однако экономические реальности заставляют изменить подход к конструированию магнитофона. При разработке новой модели Маяк М260С прежде всего учитывались: рентабельность в серийном производстве; максимальное использование импортной элементной базы (электродвигатель, микросхемы, светодиоды, транзисторы, конденсаторы).

При конструировании отдавалось предпочтение простым и дешевым схемотехническим решениям. Тем не менее получился вполне конкурентоспособный магнитофон с параметрами, по многим позициям превышающими требования второй группы сложности ГОСТ 24863, и ценой около 70 у. е.

Принципиальная схема магнитофона Маяк М260 С приведена в "справочном листе" на с.32, 33.

Магнитофон состоит из следующих функциональных узлов: однокассетный ЛПМ (А9, А10); устройство записи-воспроизведения (А4); блок автоматики и привода (А6, А7, А8); блок индикации (А6); блок регуляторов баланса, громкости, тембра (А2); силовой трансформатор (А5).

Одномоторный ЛПМ полностью заимствован от прежних моделей завода, но применен электродвигатель фирмы "Мацусита" ММ16U2L.

В устройство записи–воспроизведения входят два выпрямителя ±12 В (VD1 – VD4) и ± 25 В (VD5 – VD8), два стабилизатора напряжений ± 15 В (DA1, DA2), предварительный усилитель записи, усилитель записи, усилитель воспроизведения, ГСП, фильтр активный, элементы электронной и механической коммутации, усилитель мощности.

Предварительный усилитель записи выполнен на DA4 по схеме сумматора с переключаемым коэффициентом усиления (по универсальному входу K=1, по микрофонному K=400). Переключение входов и коэффициента усиления осуществляется переключателем.

С выхода предварительного усилителя записи записываемый сигнал поступает на вход схемы регулирования уровня и баланса записи А2#3. Баланс выполнен по схеме, обеспечивающей минимум потерь коэффициента передачи в среднем положении регулятора баланса. При вращении регулятора происходит ослабление сигнала либо в левом, либо в правом канале. Отрегулированный сигнал записи поступает через электронный коммутатор DA6, фильтр А11 (А12) на вход усилителя записи и на линейный выход магнитофона.

Усилитель записи выполнен на DA7 по схеме неинвертирующего усилителя с частотно-зависимой ООС. Частотные предыскажения в области верхних частот определяются элементами Т-моста, состоящего из R51, R52, R53, С43, С39 (R75, R76, R77, С51, С55). Одно плечо моста имеет переменное сопротивление для регулирования величины предыскажений смещением частоты резонанса Т-моста. Частотные предыскажения в области низших частот определяются элементами R51, R52, R53, С42, R59 (R75, R76, R77, С54, R71). Ступенчатое увеличение тока записи для магнитной ленты $CrO_2$ и дополнительные предыскажения в области средних частот осуществляются подключением элементов R54, R60,С44 (R72, R78, С52) параллельно резистору обратной связи R62 (R69) с помощью электронного коммутатора VT11 (VT15). Стабилизация тока записи при работе усилителя на индуктивную нагрузку (универсальная магнитная головка BG1) осуществляется резистором R65 (R68). Ток записи регулируется резистором R44 (R49). В режиме "воспроизведение" вход усилителя записи соединяется с общей шиной электронным коммутатором VT9 (VT10), управляемым блоком автоматики А7.

ГСП выполнен на транзисторах VT13, VT14 по схеме усилителя, охваченного цепями положительной ОС (С45, С46). Отказ от трансформаторной схемы ГСП, применявшейся в прежних моделях, вызван экономическими соображениями . Транзисторы VT13, VT14 работают в ключевом режиме и питают колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности L1, индуктивности стирающей магнитной головки BG2 и емкости конденсатора С50. Частота ГСП (85 кГц) определяется резонансной частотой этого контура. Катушка индуктивности L1 необходима для увеличения добротности колебательной системы, а также для разгрузки стирающей головки. Ток подмагничивания регулируется резистором R70 (R74).

Универсальная магнитная головка BG1 подключается к цепям усилителя записи, ГСП, усилителя воспроизведения электронным коммутатором VT5, VT6, VT3 (VT1, VT2, VT4), примененным вместо реле (как в предыдущих моделях) также по экономическим соображениям. Управляет электронным коммутатором и включением ГСП схема, состоящяя из VT8, VT7, VT12. При поступлении из блока автоматики инверсной команды "Запись" транзисторы VT8, VT7 закрываются, закрываются также транзисторы VT5, VT6 (VT1, VT2), шунтировавшие до этого выходы усилителя записи и ГСП на общую шину. Напряже-





ние с коллектора транзистора VT8 через делитель напряжения R57, R55, R56 подается на базу транзистора VT12, через который питается ГСП.

Включение транзистора VT12 и соответственно ГСП происходит с задержкой на заряд емкости конденсатора C41, необходимой для устранения переходного процесса, возникающего при одновременном включении ГСП и изменении состояния электронного ключа (VT1,VT2, VT5, VT6). Положительное напряжение с эмиттера транзистора VT12 поступает на базу транзистора VT3 (VT4), который открывается и соединяет вывод универсальной магнитной головки BG1 с общей шиной, замыкая цепь токов записи и подмагничивания и предотвращая перегрузку усилителя воспроизведения. Регулируют ток подмагничивания для магнитной ленты $Fe_2O_3$ резистором R70 (R74), для магнитной ленты $CrO_2$ – резистором R56, изменяющим опорное напряжение транзистора VT12. При работе с магнитной лентой $Fe_2O_3$ резистор R56 закорочен переключателем A2#2 (S1), расположенным на передней панели магнитофона.

При переходе в режим "Воспроизведение" происходит быстрое выключение ГСП за счет разряда емкости C41 через диод VD9 и открывшийся транзистор VT8 и запирание транзистора VT3 (VT4). Затем с некоторой задержкой открываются транзисторы VT7, VT5, VT6 (VT1, VT2), и выходы усилителя записи и ГСП соединяются с общей шиной. С общей шиной соединяется и соответствующий вывод универсальной магнитной головки BG1. Задержка открывания транзистора VT7 обусловлена временем разряда емкости конденсатора C14.

Усилитель воспроизведения выполнен на DA3 по типовой схеме включения микросхемы К157УЛ1А. Применение этой микросхемы вместо К157УЛ3А связано с необходимостью установки разделительного конденсатора C8 (C9), не пропускающего на вход микросхемы остаточное постоянное напряжение открытых ключей VT5, VT6 (VT1, VT2). Коррекция АЧХ усилителя воспроизведения в области средних и низких частот осуществляется цепью частотно-зависимой ООС, состоящей из элементов R28, R24, C19, R18 (R29, R25, C20, R19). Переключение постоянной времени цепи ООС при воспроизведении магнитной ленты $CrO_2$ осуществляется закорачиванием резистора R28 (R29) переключателем A2#2 (S1). Уровень воспроизведения регулируют резистором R13 (R14). С выхода усилителя сигнал через электронный коммутатор DA6, активный фильтр A11 (A12) поступает на линейный выход магнитофона. Управление проводимостью электронного коммутатора DA6 в режимах "Запись", "Воспроизведение", "Стоп", "Перемотка" осуществляется по командам, поступающим из блока автоматики A7.

Активный фильтр шумопонижения A11 (A12) выполнен в двух вариантах: на микросхеме К157ХП3 либо К157ХП4 по соответствующей типовой схеме.

Усилитель мощности выполнен на двухканальной микросхеме TDA1521 с коэффициентом усиления K=30. Сигнал с линейного выхода на вход усилителя мощности поступает через блок регуляторов громкости, баланса и тембра A2. Регулирование тембра по низким и высоким частотам осуществляется за счет одновременного изменения глубины ООС и коэффициента передачи входной цепи микросхемы DA1 резисторами R6 и R11.

В блоке индикации A6 использованы микросхемы AN6884 – измеритель уровня с логарифмической индикацией пяти уровней (-10; –5; 0; 3; 6 дБ). Для расширения шкалы индикатора в каждом канале включены последовательно две микросхемы AN6884. Время интеграции индикатора задается RC-цепью, состоящей из R3, R5, C3 (R4, R6, C4).

Блок автоматики A7 формирует команды управления ЛПМ и устройством записи–воспроизведения. На микросхеме DD1 типа CN4042 выполнен аналог пятипозиционного зависимого переключателя режимов " **<<–** ", " **–>>** ", " **–>** ", "Пауза" и "Стоп". Микросхема DD1 содержит четыре D-триггера с общими стробирующими входами C и V. Запись состояния D-входа возможна только при совпадении логических сигналов на входах C и V, т.е. при поступлении на вход C лог. "1".

Команда управления электромагнитом " **–>** " формируется следующим образом. При замыкании переключателя S3 конденсатор C1 разряжается, и на соответствующем входе D и на входе C DD1 формируется короткий импульс лог. "1", который записывается в D-триггер. Лог. "1" с выхода D-триггера открывает транзистор VT6, нагрузкой которого является электромагнит " **–>** " Y1 (A8). Лог. "0" с инверсного выхода D-триггера включает светодиод VD10 индикации режима " **–>** ". Аналогично формируются команды управление электромагнитами " <<– " и " **–>>** ". При замыкании переключателя S5 "STOP" на вход C DD1 поступает лог. "1". Так как на D-входах – лог. "0", то происходит обнуление всех триггеров DD1.

Микросхема DD2 типа CN4043 включает четыре RS-триггера, допускающих наличие лог. "1" одновременно на входах R и S, однако вход S является приоритетным. На ней выполнены формирователи: команды автостопа (DD2. 1), команды "Запись" (DD2. 2), межрежимной паузы (DD2. 3), импульса форсажа (DD2.4).

Импульсы с датчика движения ленты (геркон A6#1–S1) поступают на базу транзистора VT1 и открывают его. Конденсатор C3, подключенный к входу S триггера DD2.1, разряжается. При отсутствии импульсов датчика транзистор VT1 закрыт, конденсатора C3 заряжается через диод VD7 (VD9) и резистор R9 в режимах " <<– " и " **–>>** " или через резисторы R13 и R9 в режиме " **–>** ". При достижении 0,7Uпит на выходе триггера DD2.1 устанавливается лог."1", которая через резистор R11 поступает на вход C триггера DD1. Происходит обнуление информации, записанной в триггерах DD1, и переход в режим "Стоп". При включении одного из режимов на вход S триггера DD2.3 поступает лог."1", на его выходе устанавливается лог."1", и начинается заряд конденсатора C5 через резистор R19. При достижении 0,7Uпит триггер DD2.3 возвращается в исходное состояние, и на его выходе формируется импульс межрежимной паузы. Он открывает транзистор VT3, который через диод VD13 (VD14) блокирует открывание транзистора VT4 (VT5) в режимах " <<– " и " **–>>** " на время действия межрежимной паузы. Импульс межрежимной паузы поступает на базу транзистора VT1 и вход R триггера DD2.1. Конденсатор C3 через открывшийся транзистор VT1 разряжается, а на выходе триггера DD2.1 устанавливается лог. "0". Таким образом, осуществляется подготовка схемы автостопа. Импульс межрежимной паузы запускает триггер форсажа DD2.4, который возвращается в исходное состояние первым пришедшим импульсом с датчика движения. Импульс форсажа открывает транзисторы VT1, VT2 (A8#1), и на электромагниты подается форсирующее напряжение 24 В. Электромагниты удерживаются напряжением 12 В, которое подается на электромагнит " **–>** " через резистор R6 (A8#1), на электромагниты " <<– " и " **–>>** " – через резистор R5 (A8#1).

На триггере DD2.2 выполнен формирователь команды "Запись". Триггер DD2.2 запускается замыканием переключателя S6 после предварительного включения режима "Пауза". Лог. "1" с выхода триггера "Пауза" DD1 поступает через переключатели S6 и S2 (A9.2) на вход S триггера DD2.2. Далее лог. "1" с выхода триггера DD2.2 поступает в устройство записи–воспроизведения и на базу транзистора VT2, нагрузкой которого является светодиод VD12 индикации режима "Запись". С коллектора транзистора VT2 снимается инверсная команда "Запись", также поступающая в устройство записи–воспроизведения. Сброс режима "Запись" осуществляется подачей лог. "1" на вход R триггера DD2.2 при сбросе режима " **–>** " либо режима "Пауза".

Усовершенствование описанных схемотехнических решений магнитофона Маяк М260С продолжается. Предполагается выпуск модификации магнитофона с тороидальным силовым трансформатором и сендастовой универсальной магнитной головкой. На базе модели Маяк М260С ведется разработка магнитофона-приставки Маяк М160. Это будет аппарат со сквозным каналом записи–воспроизведения, с функциями настройки токов записи и подмагничивания для различных магнитных лент.





# Проигрыватели DVD-дисков




**А.Ю. Саулов**, г. Киев

***От редакции.*** *Об истории появления и развития формата DVD, о технологии записи информации на DVD-диски, способах кадирования аудио- и видеоинформации, защите авторских прав, об устройстве и классификации DVD-проигрывателей и о перспективе развития формата рассказывалось в статьях Н. В. Михеева, Ю. А. Соловьева "DVD – новый формат цифрового оптического диска" (РА1–4,6,7/99) и О. В. Никитенко "На пути к Hi-Fi качеству записи" (РА4/2000). В предлагаемой Вашему вниманию статье дается анализ потребительских свойств DVD-проигрывателей основных фирм-производителей.*

Проигрыватель DVD-дисков – это универсальное устройство. Он позволяет воспроизводить обычные CD-диски, однократно записываемые CD-R-диски и многократно перезаписываемые CD-RW-диски, на которые запись выполнена с частотой дискретизации звукового сигнала 44,1 кГц. Он воспроизводит музыкальные DVD-диски, записанные с частотой дискретизации 48 или 96 кГц, а также video-CD и DVD-диски с записью видеопрограмм. В последнем случае проигрыватель позволяет подключить к нему многоканальный аудиоусилитель для воспроизведения звукового сопровождения фильма. Для обеспечения всего этого требуется большое количество видео- и аудиовыходов, поэтому задняя панель DVD-проигрывателя усеяна разъемами (см. рисунок). В большинстве случаев там расположены: один или два разъема SCART (второй разъем позволяет подключать видеомагнитофон или спутниковый тюнер к телевизору без дополнительной коммутации); выход S-video; один или два обычных видеовыхода; коаксиальный и оптический выходы звукового сигнала для последующей обработки декодером Dolby Digital или иным. Декодер может быть встроен в DVD-проигрыватель, что увеличивает стоимость устройства примерно на $100. В этом случае кроме обычных двух выходов стерео и звука есть еще 6 дополнительных звуковых выходов (выход 5.1) для сабвуфера, центральной акустической системы, по два выхода для фронтальных и тыловых (левых и правых) акустических систем (АС ).

Очевидно, что DVD-проигрыватель с таким серьезным оснащением предназначен для комплекса "домашнего кинотеатра", укомплектованного качественным телевизором с большим экраном и многоканальным усилителем с шестью АС.

Особенностью DVD-проигрывателей и DVD-дисков является зональное кодирование. Страны Земли разделены на 6 зон, и признаком зоны маркируют диски и проигрыватели. Проигрыватель 1-й зоны не будет считывать диски 3-й зоны и наоборот. Выпускают и универсальные проигрыватели, предназначенные для всех зон.

Еще одна особенность – наличие системы защиты от копирования видеозаписи. Для этого в DVD-аппарате искажается форма кадрового синхроимпульса, что приводит к сбою в работе АРУ видеомагнитофонов. Вряд ли эта мера защиты остановит видеопиратов (нужную форму импульса легко восстановить с помощью специального устройства), но доставляет массу неудобств рядовым потребителям, лишая их возможности компоновать на видеокассете фрагменты понравившихся им видеопрограмм.

Сравнивая видеомагнитофоны формата VHS и DVD- проигрыватели, видим, что если видеомагнитофоны уже практически исчерпали возможности улучшения параметров записи–воспроизведения звука и изображения, заложенные в формате VHS, то процесс совершенствования DVD- проигрывателей только начался. Постоянное улучшение качества записей на DVD-дисках свидетельствует о том, что "освоение" возможностей формата MPEG-2 по сжатию информации будет продолжаться еще долго. Еще один резерв улучшения качества изображения DVD-проигрывателей – увеличение разрядности цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) в канале изображения. Так, сейчас на смену 8-разрядным ЦАП пришли 10-разрядные, работающие с частотой дискретизации входного сигнала 27 МГц.

Интересно отметить, что DVD-технология нова не только для рядовых потребителей, но и для фирм-производителей. Работы в этой области требуют больших затрат. Поэтому в настоящее время только такие крупные фирмы, как Philips, Panasonic, Sony, Samsung разрабатывают DVD-проигрыватели. Другие просто покупают отдельные технические решения у фирм-гигантов.

Результатом развития DVD-проигрывателей является непрерывное снижение цен на них. Так, проигрыватель Samsung DVD 909 за 7 мес 1999 г. подешевел на 35 %.

DVD-диски записываются в системах передачи цвета PAL или NTSC. Поэтому большинство проигрывателей оснащено транскодерами для просмотра дисков на телевизорах, работающих в системах PAL, SECAM. Однако программы "американского" NTSC полноценно можно смотреть только на телевизоре, работающем в PAL с частотой кадровой развертки 60 Гц. Иначе размер изображения по вертикали будет неполным.

Перед эксплуатацией DVD-проигрывателя следует настроить каналы звука под конкретное помещение для прослушивания. Процедура первоначальной настройки канала звукового воспроизведения проигрывателя включает установку уровней громкости и задержки прохождения сигнала для каждого из 6 каналов звука. При этом учитывают вариант размещения АС в комнате пользователя.

Многочисленность функций управления DVD-проигрывателя приводит к тому, что все они доступны только с пульта дистанционного управления ( ПДУ) и только часть из них – с передней панели. Из рассматриваемых далее аппаратов исключением является проигрыватель JVC XVD-70, у которого все функции управления доступны и с ПДУ, и с передней панели. Для корректности сравнения рассмотрим только DVD-проигрыватели, оснащенные встроенным декодером Dolby Digital канала звука.

**Samsung DVD-909.** Очень высокая четкость изображения по горизонтали (около 495 линий). Хорошее качество изображения, но заметен шум на синем поле. АЧХ канала звука имеет незначительный подъем на частотах выше 4 кГц. Хорошее разделение каналов звука. ПДУ рассчитан также для работы с телевизорами других фирм и содержит много мелких кнопочек. Установленный на нем псевдоджойстик требует определенных навыков работы. Довольно сложная процедура начальной установки и весьма разветвленное меню. Режим увеличения части изображения в 2 или 4 раза. Встроенный транскодер SECAM-PAL-NTSC. При воспроизведении музыкальных дисков на экран телевизора выводится специальная заставка с меняющейся яркостью. Специальный режим Spatialiser, позволяющий получить псевдообъемный звук с помощью всего двух громкоговорителей. Механический привод отличается быстротой и бесшумностью работы. В режиме поиска не слышно щелчков, характерных для DVD-проигрывателей предыдущего поколения.

**Thomson DTH-3600.** Высокая четкость изображения (около 490 линий). Чистота цвета хорошая, за исключением небольшого шума на синем. В канале звука нелинейные искажения с музыкального CD-диска в несколько раз меньше, чем при работе с DVD-диском. АЧХ канала звука

имеет небольшой подъем после 8 кГц. Хорошее разделение каналов звука. Очень удобный ПДУ с кнопками, выделенными и цветом и формой. ПДУ можно запрограммировать для работы не только с DVD-проигрывателем, но и с телевизором, видеомагнитофоном, спутниковым тюнером и звуковым усилителем. Управление отличается сложной начальной установкой и малой информативностью данных на экране телевизора. В частности, очень неудобно, что не выводится общая длительность фильма. В проигрывателе, за исключением системы управления, использован ряд решений от Samsung DVD-909. Значительная разница в цене этих аппаратов не пропорциональна некоторому расширению функций, заложенных в Thompson.

**Philips DVD 950.** Достаточно высокая четкость изображения (480 линий) и очень хорошая чистота цвета практически полностью без помех. Низкий уровень шумов и нелинейных искажений канала звука как с CD, так и с DVD-дисками. Очень ровная АЧХ и очень хорошее разделение каналов звука. Довольно удобный ПДУ: кнопки сгруппированы по зонам управления формой и цветом. Режим увеличения участка изображения. Довольно большим удобством является наличие функции Resume, причем не для одного, а для последних пяти проигрывавшихся дисков. Таким образом, при повторной установке в аппарат одного из этих дисков воспроизведение начнется с того места, где было раньше прервано с сохранением всех предустановок (субтитров, языка и т.п.). Очень простое и удобное меню (особенно при работе со звуковыми дисками). Простая процедура первоначальной настройки. При проигрывании музыкальных дисков есть заставка- хранитель экрана телевизора. Картинка очень естественная, с хорошей цветопередачей. Есть возможность программного апгрейда проигрывателя.

**JVC-XVD70.** Очень высокая четкость изображения и очень хорошее качество цветовых переходов на сигнале цветовых полос. Небольшой шум в канале цветности. Высокое соотношение сигнал/шум и низкий уровень нелинейных искажений в канале звука. Хорошее разделение между каналами звука. Полная настройка с передней панели. Очень удобный ПДУ с выделением кнопок формой, цветом и размером. Простое и удобное меню. Несложная процедура начальной настройки. Предусмотрен одновременный показ начальных кадров 9 любых главок с диска. Нет собственного выхода стереосигнала (заведен только на SCART). Регулировка четкости изображения с использованием процессора точной видеоподстройки. Цифровой шумоподавитель в канале изображения. Режим 4-кратного увеличения фрагмента изображения.

**Kenwood DVF-5020.** Достаточно высокая четкость изображения и хорошая чистота цвета. Высокое соотношение сигнал/шум и низкие нелинейные искажения в канале звука для любого типа дисков. АЧХ канала звука имеет небольшой завал после 10 кГц. Межканальное разделение не слишком велико, особенно для тыловых каналов. Маленький ПДУ с большим количеством одинаковых и близкорасположенных кнопок. Очень простое, удобное меню. Усложненная процедура первоначальной настройки каналов. Предусмотрена работа как с обычными, так и с проекционными телевизорами.

**Sony DVP-S725D.** Модель специально предназначена для стран СНГ, и единственная имеет меню на русском языке. Достаточная четкость изображения, отличная цветопередача. Очень высокое соотношение сигнал/шум и низкий уровень нелинейных искажений в канале звука. АЧХ канала звука имеет небольшой завал в области до 70 Гц и после 10 кГц. Слабое разделение между каналами звука. ПДУ большого размера имеет много мелких близкорасположенных кнопок. На ПДУ есть кольцо Jog-Shuttle и кнопка-джойстик. Очень высокая информативность сообщений на экране телевизора. Предусмотрен одновременный просмотр начальных кадров любых 9 главок диска. При настройке аудиоканала используется расстояние от АС до слушателя, а не время задержки сигнала, что значительно упрощает настройку. Режим защиты динамиков телевизора от пиковых уровней сигнала. Вывод на

***Таблица***

| Параметр | Samsung DVD-909 | Thomson DTH-3600 | Philips DVD950 | JVC-XVD70 | Kenwood DVF-5020 | Sony DVP-S725D | Toshiba SD-3109 | Yamaha DVDS795 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Четкость, линий | 495 | 490 | 485 | 485 | 485 | 490 | 480 | 465 |
| КНИ, % CD / DVD | 0,007/0,024 | 0,005/0,028 | 0,003/0,003 | 0,001/0,002 | 0,004/0,003 | 0,002/0,001 | 0,002/0,002 | 0,001/0,002 |
| С/Ш, дБ CD / DVD | 98,8/100,3 | 101/103 | 104/104 | 97/101 | 107/106 | 108/108 | 107/107 | 100/99 |
| Разделение каналов, дБ | 53 | 54 | 57 | 56 | 49 | 38 | 56 | 52 |
| Декодер DD/MPEG/DTS | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / + | + / - / + | + / + / - | + / + / - | + / + / + |
| Воспроизводит диски CD-R / CD-RW / HDCD | - / - / - | - / - / - | + / + / - | - / - / - | - / - / - | + / - / - | - / - / + | + / - / - |
| SCART | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Регулируемый выход на наушники | + | + | + | + | - | + | - | + |
| Количество форматов изображения | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| Увеличение изображения | + | + | + | + | - | - | + | - |
| Программа | 20 | 20 | 30 | 16 | 18 | 99 | 28 | 18 |
| Потребляемая мощность, Вт | 19 | 19 | 20 | 28 | 20 | 22 | 19 | 20 |
| Габариты, мм | 430x89x260 | 430x89x280 | 435x88x315 | 435x112x335 | 440x99x268 | 430x98x305 | 430x102x305 | 473x100x263 |
| Масса, кг | 3,4 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 3,3 | 4,0 | 3,6 | 4,2 |
| Цена*, дол.США | 430 | 540 | 580 | 620 | 635 | 650 | 665 | 680 |

*Цены указаны ориентировочные, по состоянию на январь 2000г.





собственный дисплей содержимого проигрываемого диска.

**Toshiba SD-3109.** Высокая четкость изображения и малый уровень цветовых шумов. Очень высокое соотношение сигнал/шум и низкий уровень нелинейных искажений при работе и с CD, и с DVD-дисками. Хорошее разделение между каналами звука с небольшим спадом АЧХ после 12 кГц. Проигрыватель двухдисковый (в него можно загрузить два диска video-CD и смотреть фильм без перерыва на смену дисков). Большой ПДУ, кнопки на котором удачно сгруппированы. Кнопки основных режимов светятся в темноте, а кнопки управления специальными функциями расположены под сдвигающейся крышкой. Процедура настройки несложная, но нет раздельной установки параметров сигналов для тыловых и центральных АС. Это затрудняет получение хорошей звуковой "картинки". Предусмотрено отключение вокальной партии при работе с дисками "караоке". Изменить любые регулировки можно только в режиме "Стоп" (неудобно для пользователя). Режим увеличения изображения имеет три ступени. Это удобно при просмотре широкоформатных фильмов на обычном телевизоре.

**Yamaha DVD S795.** Средняя четкость изображения. Хорошие цветовые переходы, но небольшой шум на красной и синей цветных полосах. Среднее соотношение сигнал/шум. Низкий уровень нелинейных искажений для музыкальных CD-дисков, и необычно высокий для DVD-звуковых дисков. Хорошее разделение каналов звука. ПДУ небольшой и густо усеян мелкими кнопками. Простое и понятное меню. Очень четкая работа практически бесшумного транспортного механизма. Изображение очень хорошее. Устройство повышения четкости воспроизведения мелких деталей, которое реально просто вводит в изображение окантовки. Особенностью дизайна являются деревянные боковины корпуса.

**На чем остановиться?**

Все рассмотренные аппараты отличаются очень высоким качеством изображения, и все же качество картинки Philips и Sony немного лучше. Все проигрыватели оснащены декодерами в канале звука. Наилучшее разделение каналов, самый низкий уровень шумов и нелинейных искажений у Philips. Sony отличается самым плохим разделением каналов, а Yamaha – высоким уровнем нелинейных искажений.

Все проигрыватели оснащены выходами S-video, стереовыходами, цифровыми оптическими и коаксиальными выходами звука. Наличие декодера DTS (JVC, Kenwood и Yamaha) позволяет работать с дисками, предназначенными для 1-й зоны (США, Канада). Еще более важно наличие транскодера, имеющегося у Samsung и Yamaha. По наличию вспомогательных функций и информативности на экране явные лидеры Philips и Sony. Важное достоинство Philips – возможность апгрейда (расширения функциональных возможностей) с сервисного диска, т.е. это проигрыватель на многие годы.

По удобству пользования и дизайну ПДУ следует отметить Philips, а универсальный пульт Thomson предназначен для управления всеми компонентами "домашнего кинотеатра". Для владельцев коллекции дисков video-CD очень удачный выбор – Toshiba.

Потенциальным пользователям можно рекомендовать Philips DVD-950, имеющий высокие качественные показатели и хорошую функциональную оснащенность, и Samsung DVD-909, который при вполне достойных характеристиках, отличается весьма доступной ценой.

Основные параметры рассмотренных DVD-проигрывателей приведены в **таблице.**

# Возвращаясь к напечатанному

*В РА1/2000 (с.8) была напечатана статья Елкина С. А. "Несложный УКВ конвертер". Мы получили от автора дополнительные материалы к этой публикации и предлагаем их Вашему вниманию.*

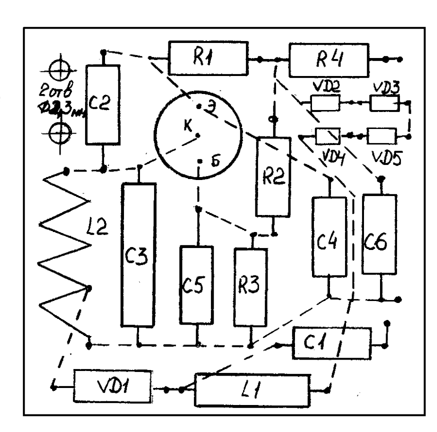
Вариант печатной платы конвертера (КР), установленного в радиоприемнике (РП) "Тернава-301", показан на **рисунке** (вид со стороны деталей, соединения деталей между собой – пунктиром). На плате КР с помощью двух заклепок диаметром 2 мм укреплен уголковый кронштейн 7x7x17x1,5 мм из алюминия. Плату с кронштейном крепят к корпусу РП двумя винтами М3 через резиновую прокладку толщиной 2–3 мм. Положение резьбовых пар М3 после окончательной настройки КР фиксируют нитрокраской.

Габариты платы можно изменить в ту или в другую сторону в зависимости от свободного места в модернизируемом РП и размеров примененных деталей. Главное – соблюсти все требования к монтажу УКВ аппаратуры: все соединения элементов (для уменьшения вероятности появления паразитных связей и резонансов) следует выполнять по кратчайшему расстоянию, выводы деталей (особенно развязывающих конденсаторов) должны иметь минимальную длину.

Поскольку в КР применен пассивный смеситель, то требования к выполнению монтажа упрощаются, и при применении платы с другими размерами необходимо только исключить влияние нерационального монтажа на стабильность частоты гетеродина.

При установке КР в автомобильные приемники, все элементы которого экранированы металлическим корпусом, экранировки конвертера не требуется. Какого-либо отрицательного влияния неэкранированного КР в режиме УКВ на работу РП в целом не наблюдалось, а поскольку РП отключается вместе с блоком УКВ, то возможное влияние КР на работу РП на других диапазонах также исключается. Как показывает практика, экранировать плату КР и в переносной аппаратуре нет особой надобности, так как, например, в импортной аппаратуре среднего класса как сам блок УКВ, так и его контурные катушки не экранированы.

Необходимо также отметить, что при "неудачном" частотном расположении станций основного и синтезируемого диапазонов на шкале РП могут появиться "пораженные" участки (прием системой КР–РП гармоник гетеродина КР), которые нельзя сместить за пределы принимаемого диапазона. Поэтому подстройкой гетеродина КР необходимо добиться такого расположения "пораженного" участка, чтобы он располагался между станциями основного диапазона без взаимных помех.




При приеме станций диапазона 88–108 МГц на РП с диапазоном 65–74 МГц (станции основного диапазона располагаются слева направо по возрастанию их частоты) с помощью данного КР станции синтезированного диапазона будут располагаться инверсно (справа налево по возрастанию частоты). Для прослушиванмя это не имеет принципиального значения, но следует иметь в виду при настройке, как естественное явление, поскольку при первом преобразовании частота гетеродина вычитается из частоты сигнала, и простыми средствами можно добиться приемлемой стабильности частоты гетеродина КР, а значит, и приема в целом.

**О.Ф. Семченко**, г.Киев

# FM диапазон
## в отечественных приемниках

Диапазон частот 100,0–108,0 МГц пользуется большой популярностью у радиослушателей. Это объясняется высоким качеством вещания, большим количеством радиостанций, передающих на этих частотах передачи с участием известных исполнителей, информацию с дорог и другие полезные сообщения.

К сожалению, в большинстве отечественных приемников этот диапазон отсутствует. Методика перестройки рассмотрена на примере автомобильного приемника "Былина-207" и может быть применена к другим отечественным приемникам. В целях экономии времени и во избежание ошибок при перестройке гетеродина следует использовать частотомер, например, Ч3-63 или, в крайнем случае, контрольный приемник на частоту 100–108 МГц.

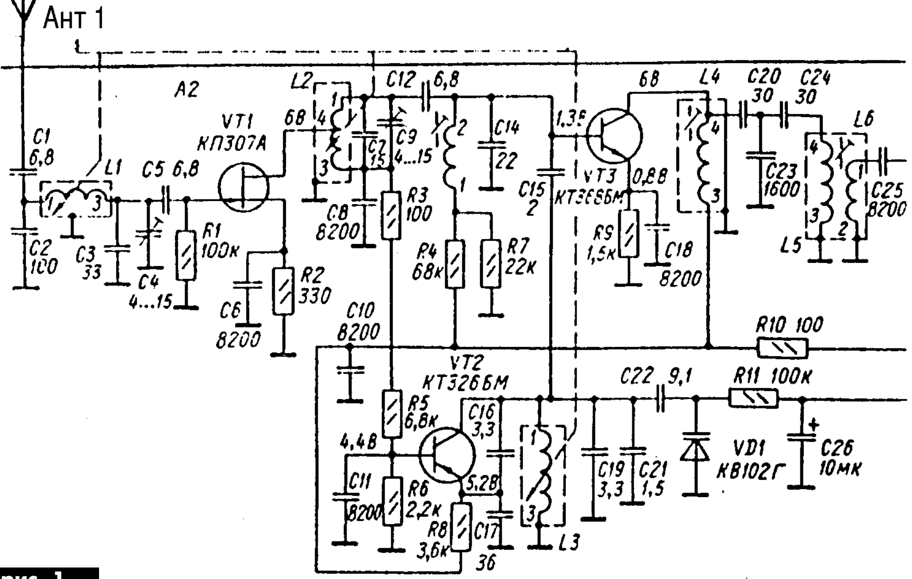



рис. 1

На **рис.1** показан фрагмент схемы приемника, подлежащий переделке. Приемник "Былина-207" обеспечивает прием вещательных станций в диапазоне УКВ на частотах 66–73 МГц. Гетеродин, собранный на транзисторе VT2, перестраивается на частотах 76,7–83,7 МГц. Контур гетеродина образован катушкой L3, конденсаторами C16,C17,C19,C21,C22 и варикапом VD1.

Перестройку приемника начинают с гетеродинной части. Учитывая, что промежуточная частота УКВ тракта составляет 10,7 МГц, для приема в полосе частот 100,0–108,0 МГц гетеродин должен перестраиваться в полосе частот 89,3–97,3 МГц или 110,7–118,7 МГц. Для того чтобы избежать возможных помех по зеркальному каналу приема от мощных УКВ-станций, гетеродин целесообразно настроить на частоты 110,7–118,7 МГц.

Аккуратно извлекают из приемника плату УКВ. От гетеродиной катушки L3 отматывают 2 витка, а оставшиеся витки равномерно распределяют по каркасу. Конденсатор C19 удаляют, а на его место устанавливают отрезок из двух одножильных проводов, скрученных вместе, длиной приблизительно 1 см. Этот отрезок выполняет роль подстроечного конденсатора. Емкость конденсатора C22 следует уменьшить до 4,7 пФ.

От катушек L1 и L2 усилителя высокой частоты (УВЧ) также отматывают 2 витка, равномерно распределив оставшиеся витки по каркасу. Конденсаторы C3 и C7 удаляют. Установив плату УКВ на место, к коллектору транзистора VT2 через дополнительный усилитель, схема которого показана на **рис.2**, подключают частотомер и контролируют частоту гетеродина.

+12В
R1 300 к
R3 300 к
R4 5,1 к
C1 3,3
VT1
C2 30
VT2
К частотомеру
R2 5,1 к
VT1, VT2 КТ 316Б

рис. 2

При необходимости подбирают емкость конденсатора C21. Добиваются, чтобы частота гетеродина при среднем положении ручки настройки находилась в районе 114 МГц. Затем отключают дополнительный усилитель, включают контрольный приемник и производят "укладку" диапазона подстройкой гетеродинного контура. Чтобы ненастроенные контуры УВЧ не ослабляли принимаемые сигналы, к базе транзистора VT3 подключают отрезок провода длиной приблизительно 15 см. Напряженность поля, создаваемая FM станциями в г. Киеве, достаточна для приема на этот отрезок провода. Удлиняя или укорачивая, раздвигая или сдвигая витки установленной вместо конденсатора C19 скрутки, устанавливают нижнюю границу 100 МГц радиостанции "Гала радио". Верхняя частота приема должна получиться автоматически. При этом необходимо учесть, что, укорачивая скрутку или раздвигая витки, частоту увеличивают, а удлиняя скрутку и сдвигая витки – уменьшают.

Отключив отрезок провода от базы транзистора VT3, настраивают контуры УВЧ по максимальной громкости принимаемых сигналов. Если максимальная громкость получается при минимальной емкости подстроечного конденсатора контура, количество витков уменьшают (но не более 1 витка за раз). Если максимальная громкость получается при максимальной емкости подстроечного конденсатора, устанавливают параллельно катушке L1 или L2 дополнительный конденсатор такой емкости, чтобы максимальная громкость приема была при среднем положении движка подстроечного конденсатора.

При отсутствии частотомера установить среднюю частоту гетеродина ориентировочно 114 МГц можно по контрольному приемнику, предварительно подключив провод длиной 15 см к базе транзистора VT3. Подбирая емкость конденсатора C21 или с помощью скрутки, добиваются приема радиостанции "Русское радио" (частота 104 МГц).

В некоторых отечественных приемниках гетеродин и смеситель выполнен в виде интегральной или гибридной микросхемы. В этом случае перестройку делают аналогично (необходимо только правильно определить контуры гетеродина и УВЧ).





# Новости науки и техники

Специалисты Центра микроэлектроники при университете Кайзерслаутерна разработали новую конструкцию Hi-Fi громкоговорителя. Устройство, получившее название "bodybass", состоит из специальной электронной схемы и мощного, но компактного НЧ динамика и служит дополнением к обычным наушникам, позволяя существенно расширить частотный диапазон звуковоспроизведения за счет нижней части спектра. Динамик крепят на груди и используют легкие и бронхи слушателя в качестве резонатора, а трахею и верхние дыхательные пути – в качестве канала передачи звука к органам слуха.

* * *

Группа разработчиков под руководством американского ученого У. Добелла создала систему искусственного зрения для людей, полностью потерявших зрение. Искусственный глаз представляет собой миниатюрную телекамеру, прикрепленную к правому стеклу темных очков. Изображение от нее поступает в портативный компьютер и преобразуется в электрические импульсы, которые по кабелю передаются непосредственно в мозг через вживленные электроды. Для разработки устройства в течение длительного времени "использовался" пациент по имени Джерри, потерявший зрение после травмы головы.

Опыты с ним начались в 1978 г., когда в его мозг были имплантированы 68 платиновых электродов. В результате 20-летних усилий удалось найти безопасные напряжения электрических импульсов, посылаемых в мозг, подобрать их частоту и форму с тем, чтобы в голове слепого формировалось устойчивое изображение. Пациент может читать буквы высотой 5 см на расстоянии до 2 м. В очках вмонтирован лазерный датчик расстояния, который ослабляет яркость удаленных объектов. Это позволяет ориентироваться в пространстве. Для просмотра телевизора достаточно вместо телекамеры подключить к очкам телевизор или видеомагнитофон.

Серийный выпуск искусственных органов зрения запланирован на середину этого года. Для их работы достаточно мощности ПК с частотой 233 МГц и оперативной памятью 32 Мбайт. Появление киберзрения является важным шагом на пути создания гибрида человека и компьютера. Подключение мозга к компьютеру откроет прямой доступ к огромным базам информации на сменных носителях памяти.

* * *

В городах Франции вскоре появится навигационная система для слепых. Предприятие "Eosat" (Лион) начало выпуск специальной "коробки", которую можно прикрепить к ошейнику собаки-поводыря. Приспособление, оборудованное микропроцессором и радиомаяком, позволяет с точностью до 5 м установить местоположение незрячего человека в городе, благодаря радиолокационной сети, сопоставляющей данные, получаемые спутником и небольшими приемопередатчиками. Для быстрого определения местоположения человека ему достаточно позвонить по телефону оператору системы, который по коду "коробки" определит местоположение собеседника. Система навигации уже прошла предварительное тестирование в январе этого года в г. Шамбери. Прибор для радиолокации пока великоват – чуть больше килограммовой упаковки стирального порошка. В ближайшее время "Eosat" планирует существенно уменьшить локатор до размеров спичечного коробка, что позволит носить его в кармане.

* * *

Европейское космическое агентство (ESA), Европейская комиссия и Европейское управление по безопасности и навигации на авиатранспорте (Eurocontrol) сейчас заняты созданием спутниковой системы глобального позиционирования и навигации Global Positioning and Navigation Satellite System (GNSS). Систему GNSS планируют реализовать в два этапа: на первом – систему GNSS-1, которая будет работать с использованием сигналов, поступающих с находящихся сейчас на орбите американских спутников GPS и российских спутников "Глонасс", на втором – систему второго поколения GNSS-2, которая будет предоставлять обычным пользователям расширенный набор услуг по позиционированию и навигации.

* * *

На прошедшей в Балтиморе конференции производителей оптоволоконного оборудования канадская компания Nortel Networks (NT) представила передовую технологию для передачи оптического сигнала на большие расстояния. Технология, получившая название ULTRA, разработана компанией Qtera, которую Nortel приобрела в декабре 1999 г. Она позволяет передавать сигнал по оптоволоконным сетям на расстояние 2,5 тысяч миль (4000 км) без дорогостоящей регенерации. Технологии, применяемые в настоящее время, обеспечивают передачу сигнала без регенерации на расстояния до 400 миль (640 км). Быстродействие оборудования на основе технологии ULTRA составляет 10 Гбит/с. Первые партии этого оборудования запланированы к выпуску в III квартале этого года.

*По материалам электронных СМИ подготовил О.Никитенко*

## ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ЭНЕРГЕТИКИ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ ELCOM-2000

С 11 по 14 апреля 2000 г. в г.Киеве, в Национальном комплексе "Экспоцентр Украины" состоялась четвертая международная выставка энергетики, электротехники и электроники Elcom-2000. Это самая большая в Украине выставка промышленных технологий, которая ежегодно проводится, начиная с 1997 г. Общая площадь выставки составила 3500 кв.метров, в ней приняла участие 91 компания из 7 стран мира. Организаторами выставки являются компании "Евроиндекс" (Украина) и "Fairtrade" (Германия).

И в этом году выставка Elcom стала самым важным мероприятием в области энергетики, электротехники и электроники, собрав наилучшие достижения индустрии. На выставке в полном объеме были представлены оборудование и технологии XXI столетия для производства, передачи и распределения электроэнергии, продукция электротехнической и электронной промышленности, осветительная аппаратура, системы автоматизированного управления. Выставка непосредственно представила всех ведущих украинских и международных производителей оборудования.

Выставка продемонстрировала успехи отечественных промышленников и предпринимателей. Украинские участники выставки показали высокую конкурентоспособность и качество продукции и услуг, которые они представляют. Представлено много производителей кабельной продукции ("Эней", "Одескабель", "Южкабель", "Промкабель", "Крок-П" и другие).

Новую продукцию представили производители высоковольтной аппаратуры (Ровенский, Запорожский заводы, Кременчугская электротехническая компания "Ампер" и другие). В сфере автоматизированного управления работают компании "Сатурн Делта Интернешенл", "Логикон", "Холит Дейта Системс", "ИВЛ оборудование и инжиниринг", "КСК-автоматизация" и другие. В области создания систем аварийного, резервного и независимого энергоснабжения работают компании "Синапс", "НТТ-Энергия", "Селком", "Мадек", "Best Power Ukraine" и другие. Интересные разработки представили также компании "Элетон", "Киев-Электробуд", "Контактор", "Нептун", "Таврида-Электрик", "Телекарт".

Несомненно, большое внимание посетителей выставки было приковано к экспозиции мировых лидеров: ABB, Alstom, Felten & Guilleaume, General Electric, Moeller, Raychem, Rittal-Werk, Seba Dynatronic, Siemens, Zeppelin Baumaschinen.

Как всегда, на выставке представлен официальный стенд Федеративной Республики Германия. Большая экспозиция немецкой промышленности была организована Министерством экономики ФРГ и Немецким выставочно-ярмарочным комитетом при поддержке Союза электротехнической и электронной промышленности.

В рамках выставки 12 апреля состоялся Форум украинского промышленного журнала "ММ. Деньги и технологии", который является информационным партнером выставки. Форум был посвящен вопросам энергоресурсов и энергосбережения в Украине, сертификации, инновационных технологий в промышленности. Во время работы Форума можно было получить актуальную информацию по правовым аспектам украинской энергетики, обменяться опытом внедрения современных технологий, ознакомиться с новыми научно-техническими разработками в сфере энергетики, электротехники и электроники.

Выставка показала, что появились признаки экономического роста Украины. Большое количество иностранных участников свидетельствует о том, что высокий потенциал Украины привлекает внимание мирового рынка, что Украина становится надежным партнером для иностранных производителей.

# Сучасні і майбутні інформаційні технології України

## (Ювілейна міжнародна науково-практична конференція, Київ, 15-17 березня 2000 р.)

**В.Г.Бондаренко, В.О.Гребенніков**, м.Київ

Конференція присвячена важливій даті в історії фахової освіти України – в липні 2000 р. виповниться 70 років з дня створення Української державної академії зв'язку (колишнього Одеського електротехнічного інституту зв'язку ім. О.С. Попова). Тематика конференції – проблеми розвитку інформаційних технологій на Україні з позицій розвитку засобів та послуг зв'язку, є важливою як у наш час, так і для майбутнього.

Конференція була організована Українським будинком економічних та науково-технічних знань товариства "Знання" (УБЕНТЗ), ДКЗІ України, відкритим акціонерним товариством "Укртелеком" (ВАТ "Укртелеком"), Українською державною академією зв'язку ім. О. С. Попова (УДАЗ), Українським науково-дослідним іститутом зв'язку (УНДІЗ), Науково-технічним товариством радіотехніки, електроніки та зв'язку (НТТ РЕЗ). Метою конференції було обговорення проблем розвитку сучасних і майбутніх інформаційних технологій з точки зору можливостей засобів зв'язку України, в тому числі проблем планування і розбудови національної інформаційної інфраструктури (НІІ), а також прийняття практичних рекомендацій з цих питань.

В доповіді Першого заступника голови ДКЗІ, канд .техн. наук О.А.Баранова "Стан, проблеми та перспективи інформатизації України" досить грунтовно був викладений зміст основних діючих документів з інформатизації та сучасний стан інформатизації в Україні, окреслені основні напрямки розвитку процесу інформатизації: створення комплексу стандартів з використання інформаційних ресурсів та їх сертифікації; сумісність комп'ютерних систем; розробка системи класифікаторів; розвиток, ліцензування та якість послуг мережі Інтернет в Україні.

В доповідях Ю.О.Соловйова та А.М.Стеценка були викладені основні відомості про побудову сучасних інформаційно-телекомунікаційних мереж та номенклатуру надаваних ними послуг, про шляхи розвитку зв'язку та інформатизації в Україні, дані рекомендації з розвитку інформаційно-телекомунікаційних послуг, хребтових (транспортних) мереж та мереж доступу. Наводились також оцінки ступеню розвитку зв'язку та інформатизації України на основі душового валового внутрішнього продукту (крива Джипа та аналогічна крива для щільності впровадження комп'ютерів).

Чл.-кор. НАНУ Л.Г.Гассанов крім доповіді з теорії передачі шумоподібних сигналів цікаво розповів про виставку в Ганновері CEBIT-2000 і відповів на ряд запитань слухачів. У виступах інших доповідачів були висвітлені: системні питання створення НІІ України; принципи побудови корпоративних і універсальних мереж та мереж доступу; застосування технології спектрального ущільнення ВОЛЗ; принципи та пристрої санкціонованого доступу до інформації, територій і об'єктів; питання проектування, побудови і синхронізації транспортних мереж на основі технології СЦІ; стан і тенденції міжнародної стандартизації в галузі сучасних лінійно-кабельних споруд; проблеми і досвід реалізації систем управління мережами зв'язку; напрямки і перспективи розвитку вітчизняної кабельної продукції та ряд інших теоретичних та практичних питань створення і впровадження новітніх технологій зв'язку та інформатизації.

На заключному пленарному засіданні конференції були сформульовані такі основні проблеми:

1. Обсяги і темпи робіт щодо розробки і впровадження сучасних і майбутніх інформаційних технологій, розбудови НІІ України відстають від встановлених термінів, поетапно окреслених в законах України "Про Національну програму інформатизації", "Про затвердження завдань Національної програми інформатизації на 1998-2000 роки".

2. Відчувається недостатнє нормативно-правове забезпечення процесу інформатизації України. Терміново необхідні нормативні документи для спрямування зусиль суб'єктів інформатизації різних форм власності на прискорене створення НІІ такі, як комплекс стандартів з використання інформаційних ресурсів і їх сертифікації та стандартів з сумісності комп'ютерних систем; комплекс взаємоузгоджених класифікаторів інформації різних галузей і рівней використання; комплекс документів з розвитку, ліцензування та якості послуг мережі Інтернет в Україні.

3. Потребує суттєвого доопрацювання програма створення ЄНСЗ України в частині первинних і вторинних мереж електрозв'язку щодо застосування новітніх технологій. Для розв'язання цих проблем конференція рекомендує: 1) організувати термінову розробку нормативно-правових документів, що забезпечують спрямування зусиль усіх причетних до інформатизації суб'єктів на прискорене створення НІІ України;

2) з метою кардинального розв'язання проблеми масової інформатизації України та ліквідації її відставання від розвинутих країн включити:

- у "Комплексну програму створення і розвитку ЄНСЗ України до 2010 р." - комплекс НДДКР за тематикою масової універсальної мережі зв'язку (УМЗ) для НІІ України, техніко-економічні характеристики якої забезпечать масовість не менше 40 млн мережних закінчень з пропускною здатністю на кожному з них не менше 2 Мбіт/с (у перспективі 34 Мбіт/с);

- у "Національну програму інформатизації" - комплекс НДДКР зі створення вітчизняного масового термінального та серверного обладнання з відповідним системним і прикладним програмним забезпеченням; техніко-економічні характеристики такого обладнання повинні забезпечити досягнення необхідних показників масовості НІІ (приблизно, один термінал на одного мешканця та один сервер на 1000 мешканців);

3) для швидкого і економічного створення мережі лінійно-кабельних споруд УМЗ для НІІ України, слід використати вітчизняний (Укрзалізниця, НІЦ ЛКС) та російський (компанія "Транстелеком") досвід підвішування оптоволоконного кабелю вздовж залізниць на опорах контактної мережі;

4) з метою прискорення поточного процесу інформатизації та підготовки до етапу масової інформатизації в Україні, звернутися через асоціацію "Телас" до всіх операторів і провайдерів Інтернет об'єднати зусилля для якнайшвидшого:

- повного задіяння резервів пропускної спроможності наявної цифрової мережі зв'язку і зменшення на цій основі вартості послуг доступу до Інтернет у межах сегменту України;

- підтримання ініціативи ВАТ "ЧеЗаРа" з випуску і використання вітчизняного обладнання для ущільнення наявних абонентських ліній у надтональному діапазоні для створення незалежної від телефонного трафіка цифрової мережі доступу;

5) з огляду на широке використання систем передачі СЦІ на первинній мережі зв'язку України і специфічності питань мережевої синхронізації, звернути увагу Держкомзв'язку та інформатизації України на необхідність введення спеціалізованого курсу "Синхронізація мереж" до програми підготовки фахівців зв'язку у підпорядкованих навчальних закладах;

6) звернути увагу Держкомзв'язку та інформатизації України на необхідність більш широкої пропаганди сучасних і майбутніх інформаційних технологій серед населення і науково-технічного загалу, для чого:

- частіше інформувати населення у засобах масової інформації про значимість, можливості і плани інформатизації;

- сприяти ширшому використанню технологій мережі Інтернет в середніх і вищих навчальних закладах та в публічних бібліотеках України.

# Третий съезд операторов связи Украины "Телеком- 2000"

С 18 по 21 апреля в Украинском доме состоялся очередной форум украинских связистов вместе со специализированной выставкой. Как отметил в своем приветствии к участникам и гостям комплекса мероприятий "Телеком-2000" президент ассоциации "Телас" О. Проживальский, съезд и выставка в этом году проходили в условиях дальнейшего ускоренного развития отечественных телекоммуникаций, о чем свидетельствуют и динамический рост абонентов мобильной связи (каждый год почти в два раза), и стремительный рост числа пользователей в Украине всемирной информационной сети Интернет, и, наконец, развитие на отечественных линиях связи новейших технологий и современного оборудования.

В условиях кризиса коммуникационная отрасль чуть ли не единственная демонстрирует рост и модернизацию, что обеспечивает увеличение числа пользователей, услуг и поступлений в бюджет страны. В то же время имеется огромный потенциал развития отрасли. Число пользователей мобильных телефонов в стране (примерно 0,5 % населения) еще намного ниже не только мировых и европейских показателей (более 50 %), но и показателей ближайших наших соседей. В Польше эта цифра недавно превысила 1 % от числа населения.

Устойчивой тенденцией, которая была показана как на презентации, так и на конференции, можно считать то, что рядом с такими крупными провайдерами услуг связи, как Укртелеком, UMC, Golden Telecom, Infocom набирают силу и предлагают новые виды сервиса малые динамично развивающиеся компании и коллективы, в том числе со смешанным капиталом. Получают преимущественное развитие относительно новые виды услуг такие, как беспроводный доступ в Интернет и услуги так называемой "последней мили", т.е. доведения комплексного сервиса связи радиосредствами до конечного потребителя.

Среди 24 участников экспозиции большой интерес вызвали материалы фирмы Lucent Technologies под общим девизом "Стандарт CDMA2000 – беспроводная связь третьего поколения". В полном соответствии с требованиями программы IMT-2000 Международного союза по телекоммуникациям ITU эта передовая технология с кодовым разделением каналов позволяет не только увеличить пропускную способность сетей (по оценке фирмы в 10 раз по сравнению с аналоговыми системами), но и служит платформой для комплексного внедрения таких услуг, как высокоскоростная передача данных, мультимедиа, видеоконференции, местоопределение, доступ в Интернет и электронная коммерция.

По окончании "Телеком-2000" Украинский дом предоставил свои гостеприимные площади под стенды следующего форума специалистов «Интернет-2000». Технология телекоммуникаций в Украине продолжает набирать обороты.







# ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

## DX-NEWS by UX7UN (tnx UY5ZZ, AA4EH, I1JQJ, UT2UB)

**4X, ISRAEL** – работа экспедиции 4X/DL1DVE и 4X/DF2CK из Израиля будет в основном SSB на частотах 14,265, 21,265 и 28,465 MHz. Связи засчитываются для диплома "4X2K 2000 YEARS of HOLYLAND". QSL via DARC.

**EM, УКРАИНА** – во время юбилейной 10-й конференции Украинского Контест Клуба 15-30 апреля работала специальная станция EM10UCC. QSL via UY5ZZ по адресу: В.Латышенко, а/я 4850, г.Запорожье, 69118.

**J8, St.VINCENT** – ор. Mike, J87AB до конца года будет работать с CANOUAN ISLAND (GRENADINES) IOTA NA-025 в основном SSB на диапазонах 14–28 MHz, включая WARS.



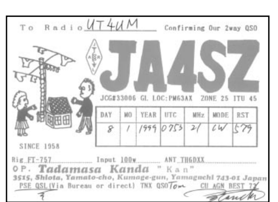

**KH0, SAIPAN** – экспедиция японских радиолюбителей на остров SAIPAN (IOTA OC-086) будет работать на диапазонах 1,8–28 MHz SSB, CW, RTTY и FM.

Операторы экспедиции и QSL-информация

Toshi, KH0/JE1SYN via JE1SYN
Hasi, KH0/JL1WPQ via JL1WPQ
Hiko, AH6PW/KH0 via JN1HOW
Toshi, WH7P/KH0 via JP1IOF.

**PY, BRAZIL** – продолжают работать специальные станции в честь 500-летия открытия Бразилии:

PP500 QSL via PY2KQ
PY500A QSL via PT2ADM
PV500A QSL via PT2TF
PY500B QSL via PP1CZ
PW500AQSL via PT2BW
PS500BRQSL via PS7AB.




**VK9_lh, LORD HOWE isl.** – ор. Ed, VK2INI будет работать позывным VK9LEH с острова LORD HOWE (IOTA OC-004) на диапазонах 40, 20, 15 и 10 метров CW и, возможно, SSB. Он использует TRCVR 100 WATTS и IV. QSL via AA4EH по адресу: Ed Hula, 1776 Peachtree Street, Suite 410-N, ATLANTA, Georgia 30309, USA.

**TX0DX** – завершилась экспедиция TX0DX. За 6 дней было проведено 72654 QSO. Наибольшее количество связей было проведено на диапазоне 21 MHz CW и SSB. Наиболее раритетными можно считать 2500 QSO на диапазоне 50 MHz и 800 QSO RTTY. В настоящее время документы экспедиции находятся на утверждении комитета DXAC.

**4W, EAST TIMOR** – из Восточного Тимора работает 6 радиостанций:

Jose, 4W6EB QSL via CT1AEB
Antonio, 4W6GH QSL via CT1EGH
Thor, 4W6MM QSL via TF1MM
Ross, 4W6UN QSL via VK3OT
Bernie, 4W/W3UR QSL via OH2BN.

Все QSL необходимо посылать direct на указанные позывные.

**9M2, MALAYSIA** – ор. Richard, PA0RRS планирует в мае работать из WEST MALAYSIA позывным 9M2/PA0RRS. QSL via PA0RRS.

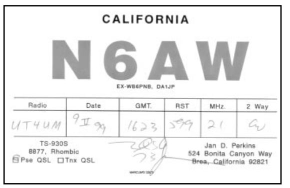



**JA, JAPAN** – ор. Masa, JA6GXK будет активен с IOTA AS-056 28 апреля–10 мая, 30 мая–6 июня, 20 июня–11 июля на частотах 14260 kHz и 21260 kHz. QSL via JARL.

ор. Joc, JA4PXE/6 будет 2–3 мая работать UJI ARCHIPELAGO, 3–4 мая с AMAKUSA ARCHIPELAGO (AS-012), 4–5 мая с DANJO ARCHIPELAGO (AS-056). QSL via JA4PXE.

**JX, JAN MAYEN** – ор. Per, LA7DFA, 7 апреля прилетел на остров JAN MAYEN, откуда будет работать 6 месяцев позывным JX7DFA на диапазонах 144–1,8 MHz в основном CW, а также SSB, FSK, PSK31. QSL via LA7DFA по адресу: Per-Einar Dahlen, Royskattveiven Inderoy, NORWAY.

**KH6, HAWAII** – ор. Andy, OE1AZS с 8 мая будет работать на всех KB диапазонах SSB из IOTA OC-019 позывным KH6/OE1AZS. Andy будет использовать аппаратуру антенны KH6CQH. QSL via OE1AZS.




**ZS, SOUTH AFRICA** – экспедиция ZS31ER на ELEPHANT ROCK будет работать на частотах: 28460, 24950, 21260, 14260, 7055 и 3755 SSB, 28049, 24920, 21040, 14040, 10115, 7025 и 3530 CW. Операторы экспедиции ZS1FJ, ZS1B, ZS1RON, ZS1GRM и ZS5BBO. QSL via ZS1FJ.

**Редакция журнала "Радіоаматор", ЛРУ и ЦСТРК ТСОУ поздравляют с 80-летием заслуженного тренера Украины, мастера спорта СССР ДЮСТШ по радиоспорту Мариам Григорьевну Бассину (U5BB) и желают ей крепкого здоровья и счастья.**

## Слет-фестиваль "UR HAM-FEST 2000"

2–4 июня в п.Ясени Закарпатской обл. состоится Всеукраинский радиолюбительский слет, организаторами которого выступают ЦСТРК ТСОУ (UT2UB), отделения ЛРУ Закарпатья (UT5DL, UR5DET), Львова (UT7WZ, UT1WA, UY5XE , UR4WG, UR5WIF), Черновиц (UT1YZ).

Программа:

– работа ЛРС на КВ/УКВ: EM70DXG, EM5U/p;

– для желающих – восхождение на гору Говерла (посвящено 70-летию первой европейской КВ/УКВ экспедиции, проведенной "Львовским клубом коротковолновиков" на Говерлу);

- "Полевые Игры Доброй Воли'2000 - Goodwill field contest*2000" (GFC'2000): [4 июня с 04.00 до 08.00 UT (во время "IARU Reg.1 FD Contest") на 20 и 40 м. Категория - Restricted (команда - не более трех чел.). Укороченные позывные (U..DA–U..DZ). Рабочие позиции команд - "круг" с расстоянием между позициями - 100 м. Предварительные заявки до 10 мая - UT5DL/UY5XE) ];

- "HF FC" (по программе QRP КВ теста: "Лавина" и аналогичные до 10 Вт, CW, 2 коротких тура - 160 и 80 м. Предварительные заявки до 15 мая - UT2UB) ;

- "VHF FC" (2 м FM, короткий тур) ;

- работа секций (КВ, УКВ, Дипломы, Контесты и др.);

- лотерея, выставка-ярмарка, аукцион - "HAM-Sotheby";

- "костер" ...




## IOTA – news (tnx UY5XE)

### Весеняя активность

**EUROPE**

EU-004 EA5KW/EA6
EU-004 EA6/EA5AKM
EU-004 EA6/EA5FKT
EU-004 EA6/EA5SS
EU-016 9A3FT/p
EU-026 JW5HE
EU-047 DL6FBK/p
EU-060 SV1TP/p
EU-070 TM5CRO
EU-074 F5SGI/p
EU-089 CU8/DF5WA
EU-091 IZ7CTE/p
EU-115 MI0CGQ
EU-130 IV3/IV3UHL
EU-155 IK4RQJ/4
EU-155 IK2SNG/4
EU-155 IK4VET/4
EU-155 IK4XCL/4

**ASIA**

AS-025 UA0IA/0
AS-040 JH6TYD
AS-049 JI3DST/6
AS-110 BQ9P
AS-117 JA7QFU/0
AS-145 E29DX

**AFRICA**

AF-027 FH/TU5AX
AF-049 3B8FQ
3B8MM
AF-084 9G5MD
AF-085 ZS31ER

**N.AMERICA**

NA-048 C6AKP
NA-048 C6A/K7RE
NA-066 WC6DX
NA-069 K2OLG/M
NA-101 J73CCM
NA-116 TE8CH
NA-160 HR6/K7DBV

**S.AMERICA**

SA-004 HC8N
SA-005 CE0ZY
SA-013 CE0ZR
SA-013 CE0Z/OH3JF
SA-013 CE0Z/OH2NSM
SA-036 P40MH
SA-036 P43P
SSSA-036 P4OK
SA-050 CE8/R3CA

**OCEANIA**

OC-004 VK9LY
OC-004 VK9LEH
OC-009 T88LJ
OC-021 YB2LAB
YB0DX
OC-022 YC9BU
OC-038 ZM7ZB
OC-040 ZK2CA
OC-044 VP6BR
OC-058 FK8KAB/p
OC-086 KH0/JE1SYN
OC-086 KH0/JL1WPQ
OC-086 AH6PW/KH0
OC-086 WH7P/KH0
OC-104 YC5XIP/p
OC-130 DU8DJ
OC-142 YB8HZ
OC-146 YC8RBC
OC-148 4W6EB
OC-148 4W6GH
OC-148 4W6MM
OC-148 4W/N5KO
OC-148 4W/VK2QF
OC-148 4W/W3UR
OC-152 FO0HWU
OC-176 FK8VHY/p
OC-202 DX4RIG

**ANTARCTICA**

AN-006 EM1KY
AN-010 LZ0A

### Дополнения в список IOTA

В апреле в список IOTA были внесены дополнения:

| | | |
|---|---|---|
| AF-084: | 9G-a. | Экспедиция 9G5MD, Abokwa I, (апрель) |
| AF-085: | ZS-a. | Экспедиция ZS31ER, Ezephant Rock (апрель) |
| AS-145: | HS-d. | Экспедиция E29DX, Koh NU I. (апрель) |

## SIX NEWS tnx UY5QZ

**НОВОСТИ ДИАПАЗОНА 50 MHz**

**9V** – 9V1JA в мае работает на частотах 50.115 и 50.120 kHz CW/SSB.

**VK** – в апреле регулярно после 21.00 UTC открывалось прохождение Европа–Австралия. Были слышны ZL4LV (50.110 kHz, SSB), VK2BA (50.110 kHz, CW), ZL3JT (CW), VK2BA (50.105 kHz, SSB), VK2BHO (CW), VK2FHN (50.105 kHz, CW), VK2FLR (CW).

**PY** – новые маяки: PP2SIX на частоте 50.073 MHz, QTHLoc GH53 mp, PA7W, GP. PY0FF/B, 50.006.2 kHz, QTHLoc HI36 td, PA 30 WATTS, ANT Ringo Vertical. ZW8CI работает из QTHLoc GI68 с Canarias isl. IOTA SA-072.

**A4** – op. Tony, A45ZN 19 апреля с.г. вернулся в г.Mascat, OMAN, откуда будет работать до августа на диапазоне 50 MHz.

**VP8** – из QTHLoc GD08 (Falklands isl.) начал работу G3WOS позывным VP8DBL. Он будет передавать на частоте 50.110 kHz, а отвечать на частоте 50.123 kHz SSB и CW. Он использует TRCVR FT-650, 100 WATTS и антенну 5 el. Yagi на мачте VP8CMT.

**FH** – op. Christian, FH/TU5AX начал работу на диапазоне 6 м из MAYOTTE. Он бывает на частоте 50.110 kHz ежедневно с 14.50 UTC. Договориться о QSO с ним можно на частоте 14.260 kHz в 03.30 UTC и в 12.00 UTC на участке 28.470–28.500 kHz.

**ZD9** – op. Andy, ZD9BV ежедневно работает с острова TRISTAN de CUNHA на диапазоне 50 MHz. Его аппаратура: TRCVR ICOM IC-551, 10 WATTS, 5 el. Yagi. QSL via W4FRU.

**SU** – экспедиция SU9DX на GIFTUN isl. стартует 21 мая с.г. Она продлится 5 дней и будет одновременно работать с двух операторских мест CW, SSB, RTTY. В составе команды SU9DX: I8IYW (капитан), IK8UHA (QSL-mgr.), IK7XIV, IK6CAC, IS0JMA, T77WI, IK8VRH.

**LU** – экспедиция AY0N/X на PINGUIN isl. организована операторами SANTIAGO del ESTERO ARC (LU1NF), на диапазоне 6 м будет работать SSB, используя 100 WATTS и GP. QSL via LU2NI.

## "ПОБЕДА-55"

Диплом "55 лет Великой Отечественной войны" учрежден Ровеньковским ГК ОСОУ в знак памяти о героическом и бессмертном подвиге братских народов стран СНГ в годы Великой Отечественной войны против фашистских захватчиков. Он выдается бесплатно всем радиолюбителям и наблюдателям всех стран мира в период дней активности радиолюбителей Луганщины 6–9 мая 2000 г. с 00 ч до 24 ч украинского времени.

Для получения диплома необходимо выполнить следующие условия:

провести 55 связей с радиостанциями, из них

15 связей с юбилейными радиостанциями стран СНГ;

15 связей с ветеранами Великой Отечественной войны стран СНГ;

20 связей с Луганской областью;

5 связей с организаторами г.Ровеньки.

Для радиолюбителей Зауралья, Дальнего Востока и других стран и территорий мира: 15 связей с Украиной, 15 связей с юбилейными радиостанциями и ветеранами войны.

Повторные связи засчитываются на разных диапазонах.

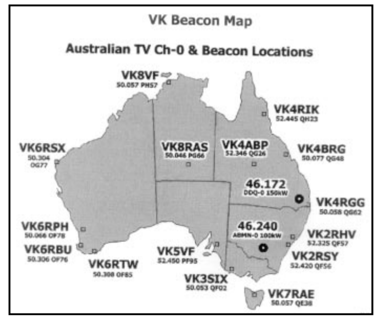
Для ветеранов войны всех стран СНГ радиосвязи на диплом не ограничены.

Радиолюбители Украины, кроме ветеранов Великой Отечественной войны, для пересылки диплома прилагают к отчету марки на 1 грн.

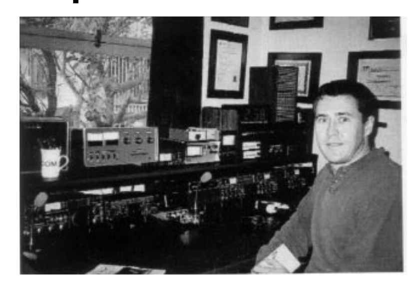
Заявку высылать по адресу:

94700, г.Ровеньки, ул.Украинская,5, Радиоклуб ОСОУ, председатель ГК ОСОУ В.Бережной, UR5MMK.

## 50 MHz в Австралии



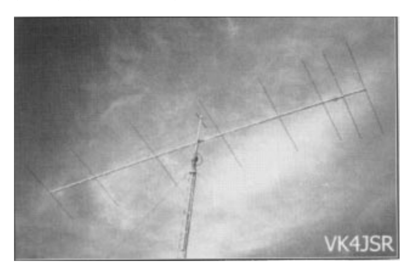

Маяки диапазона 50 MHz.



Scott, VK4JSR, работает в эфире с 1987 г. (ex VK2XGM). На 50 MHz он провел QSO с 58 странами DXCC, обладатель рекорда дальности QSO на 50 MHz (17.164 км, QSO с FC1BYM), обладатель дипломов WAC 50 MHz и WAJA 50 MHz.



Одним из активистов диапазона 50 MHz является VK3ALM из Melbourne. Он использует K-736 на КВ и 6 м, IC-275A и IC-475A для УКВ, 7 el. Yagi для 50 MHz и TE-33 на КВ. Он работал с 22 странами DXCC и 102 QTHLoc.




Антенны 8 el. Yagi 50 MHz.

## СОРЕВНОВАНИЯ
## CONTESTS

**Новости для радиоспортсменов**

(tnx UY5ZZ,VA3UZ, EU1EU)




*Редакция журнала РА поздравляет председателя Украинского контест клуба В.Латышенко, UY5ZZ, с 50-летием и желает ему спортивных и творческих успехов.*

### Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (май–июнь)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6–7 мая | INDIANA QSO PARTY | CW/SSB | 14.00–23.00 UTC |
| 6–7 мая | ARI INT. DX CONTEST | CW/SSB | 20.00–20.00 UTC |
| 13–14 мая | VOLTA WW RTTY CONTEST | RTTY | 12.00–12.00 UTC |
| 13 мая | FISTS SRRING SPRINT | CW | 17.00–21.00 UTC |
| 13–14 мая | CQ–M | CW/SSB | 21.00–21.00 UTC |
| 20 мая | EU SRRING SPRINT | CW | 15.00–19.00 UTC |
| 20–21 мая | BALTIC CONTEST | CW/SSB | 21.00–02.00 UTC |
| 27–28 мая | CQ WW WPX CONTEST | CW | 00.00–24.00 UTC |
| 29–30 мая | MI QRP C MEMORIAL | CW | 23.00–03.00 UTC |
| 3–4 июня | WW SA CONTEST | CW | 00.00–16.00 UTC |
| 3–4 июня | IARU REG1 FD | CW | 15.00–15.00 UTC |
| 10–11 мая | ANARTS WW CONTEST | RTTY | 00.00–24.00 UTC |
| 10 июня | PORTUGAL DAY | SSB | 00.00–24.00 UTC |
| 10 июня | ASIA PACIFIC SPRINT | SSB | 11.00–13.00 UTC |
| 10–11 июня | TOEC WW GRID CONTEST | SSB | 12.00–12.00 UTC |
| 10–12 июня | ARRL VHF QSO PARTY | CW/SSB | 18.00–03.00 UTC |
| 17–18 июня | AA DX CONTEST | CW | 00.00–24.00 UTC |
| 24–25 июня | MARCONI MEMORIAL | CW | 14.00–14.00 UTC |
| 24–25 июня | ARRL FIEL DAY | CW/SSB | 18.00–21.00 UTC |
| 24–25 июня | SP QRP CONTEST | CW | 12.00–12.00 UTC |





## КОНФЕРЕНЦИЯ UCC

21–23 апреля с.г. в г.Запорожье прошла 10-я юбилейная конференция Украинского контест клуба. В программе конференции было подведение итогов работы UCC за 10 лет существования, награждение победителей UKRAINIAN DX CONTEST, мини-соревнования среди участников конференции и многое другое. Во время конференции работала специальная радиостанция EM 10 UCC.

Подробный репортаж о 10-й юбилейной конференции UCC будет в следующем номере РА.

## Итоги соревнований на КВ "Кубок Азовского моря - 99"

### SSB - тур

**SOMB**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UA6AFF | 1392 | 1134 |
| 2. UT6IS | 1356 | 1096 |
| 3. US1ITU | 1334 | 1052 |
| 4. UT2IS | 1348 | 1052 |
| 5. RW3QF | 1202 | 908 |
| 6. UT1CB | 1042 | 806 |
| 7. US7IT | 1048 | 804 |
| 8. UT8IM | 966 | 742 |
| 9. UR5HJR | 872 | 710 |
| 10. US6EX | 792 | 642 |
| 11. UX3HA | 742 | 602 |
| 12. US5QOB | 760 | 598 |
| 13. UTOCK | 554 | 440 |
| 14. UR8MU | 526 | 432 |

**MOMB**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UU4JXM | 1432 | 1080 |
| 2. UX8IXX | 1190 | 916 |
| 3. UR4EYT | 1094 | 842 |
| 4. UU4JYM | 1012 | 773 |
| 5. RK3RWL | 510 | 396 |
| 6. UR9GWU | 364 | 278 |

**SOSB - 3,5**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UT3GB | 905 | 720 |
| 2. UY7IA | 882 | 682 |
| 3. UR41KM | 848 | 676 |
| 4. UT7QL | 818 | 670 |
| 5. RA6AFB | 844 | 650 |
| 6. UA6ANI | 778 | 630 |
| 7. UX2MM | 840 | 628 |
| 8. UR7QJ | 674 | 578 |
| 9. UT3MC | 682 | 578 |
| 10. UA6BBB | 646 | 574 |
| 11.UA3UD | 692 | 570 |
| 12. UR3HC | 724 | 568 |
| 13. UR5GF | 678 | 566 |
| 14. EW1AT | 620 | 555 |
| 15. UU7JR | 670 | 540 |
| 16. UT5ECZ | 648 | 518 |
| 17. UA6AKD | 630 | 510 |
| 18. UA3YAM | 600 | 450 |
| 19. U5RK | 544 | 444 |
| 20. UR6IGG | 552 | 436 |
| 21.RW6AOJ | 554 | 414 |
| 22. UR4MJR | 514 | 384 |
| 23. UR4QPL | 396 | 308 |
| 24. UR5QRB | 502 | 300 |
| 25. UR3CMA | 384 | 284 |
| 26. UR4QOS | 272 | 216 |
| 27. UR5CVK | 20 | 20 |

**SOSB - 1,8**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UT8IT | 692 | 536 |
| 2. UR5ASB | 728 | 526 |
| 3. UT5MB | 682 | 510 |
| 4. UR7IAS | 678 | 506 |
| 5. UR3I0B | 704 | 502 |
| 6. UR4MCK | 676 | 498 |
| 7. UT1CA | 642 | 484 |
| 8. UR5ETN | 638 | 482 |
| 9. UR5VQH | 528 | 388 |
| 10. UR5CQS | 508 | 356 |
| 11. UR6HCH | 452 | 340 |
| 12. UU5JQV | 406 | 320 |
| 13. UR4MPQ | 408 | 320 |
| 14. UR5MJJ | 438 | 306 |
| 15. US8ICM | 314 | 280 |
| 16. UR4QDR | 318 | 272 |
| 17. RA9AUN | 138 | 132 |

### CW-тур

**SOMB**

| | | |
|---|---|---|
| 1. US1ITU | 734 | 612 |
| 2. RN6AL | 696 | 556 |
| 3. UA6AFF | 700 | 556 |
| 4. RW3QF | 720 | 542 |
| 5. UT8IM | 660 | 474 |
| 6. UR5EFJ | 630 | 471 |
| 7. UR5HJR | 566 | 400 |
| 8. US5QOB | 410 | 311 |
| 9. UR8MU | 376 | 269 |

**MOMB**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UU4JXM | 790 | 602 |
| 2. UR4EYT | 684 | 534 |
| 3. UX8IXX | 664 | 520 |
| 4. UU4JYM | 528 | 426 |

**SOSB - 3,5**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UX2MM | 520 | 398 |
| 2. UR3HC | 506 | 392 |
| 3. UU7JR | 466 | 384 |
| 4. UA3LID | 480 | 382 |
| 5. RU6AV | 520 | 374 |
| 6. UX3HA | 452 | 344 |
| 7. UA6ANI | 464 | 340 |
| 8. UA6AKD | 446 | 328 |
| 9. US6EX | 392 | 300 |
| 10. UA3YAM | 296 | 282 |
| 11. UY5WA | 370 | 278 |
| 12. UR6IGG | 326 | 234 |
| 13. UR4QPL | 290 | 208 |
| 14. DL/UT8AL | 230 | 198 |
| 15. UR3CMA | 224 | 178 |
| 16. UR4QUH | 254 | 174 |
| 17. UR4QOS | 208 | 148 |

**SOSB - 1,8**

| | | |
|---|---|---|
| 1. UR3I0B | 330 | 264 |
| 2. UR8RF | 346 | 264 |
| 3. UT1CA | 312 | 260 |
| 4. UT8IT | 330 | 258 |
| 5. UR5VQH | 304 | 250 |

Абсолютное первое место по сумме набранных очков в двух турах:

| | | |
|---|---|---|
| SOMB | UA6AFF | 1690 |
| MOMB | UU4JXM | 1682 |

## Итоги соревнований "МАРРАД"

Итоги открытых городских соревнований, посвященных памяти А.П.Воробьева

**Индивидуальные радиостанции**

| | |
|---|---|
| 1. UT8IM | 118 очков |
| 2. UT21S | 109 |
| 3. UT5MB | 98 |
| 4. UT6IS | 97 |
| 5. UR5ISE | 95 |
| 6. UY7IA | 95 |
| 7. US8IKX | 82 |
| 8. UR5EFJ | 77 |
| 9. UT8IT | 71 |
| 10. UX8IX | 70 |
| 11. UT5EFV | 67 |
| 12. US8IBZ | 65 |
| 13. US8IBS | 61 |
| 14. US8IIW | 58 |
| 15. US8ICR | 30 |
| 16. US8ICH | 28 |

**Коллективные радиостанции**

| Место | Позывной | Очки |
|---|---|---|
| 1. | UX8IXX | 118 |
| 2. | UR4EYN | 79 |
| 3. | US8IVB | 28 |

## WRTC 2000

По сообщению VA3UZ и S56A, на чемпионате мира WRTC 2000, который пройдет в г.Блед (Словения) 5–11 июля с.г., команды-участники будут использовать специальные позывные с префиксом S5.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S511E | S521H | S531R | S541F | S561C | S571W | S5811 |
| S512T | S522R | S532N | S542B | S562P | S572L | S582A |
| S513A | S523W | S533G | S543C | S563X | S5730 | S583D |
| S514U | S524G | S534J | S544Z | S564Q | S574V | S584M |
| S516M | S5260 | S536P | S546Q | S566Z | S576K | S586U |
| S517W | S527K | S537L | S547B | S567F | S577V | S587N |
| S518N | S528D | S538F | S548X | S568Y | S578R | S588S |
| S5191 | S529A | S539D | S549L | | | |

# Результаты

### WAE DX-Contest SSB-99

| CALL | POINT | QSO | QTC | MULT |
|---|---|---|---|---|
| UTOU | 236430 | 344 | 721 | 222 |
| UT1T | 230832 | 276 | 732 | 229 |
| UU2JZ | 221480 | 313 | 667 | 226 |
| UTOZZ | 118456 | 736 | 148 | 134 |
| UT81M | 79716 | 211 | 335 | 146 |
| UT7QL | 78660 | 230 | 184 | 190 |
| UX5UO | 12463 | 103 | 0 | 121 |
| UT7QF | 10611 | 81 | 50 | 81 |
| UX1HW | 8362 | 73 | 40 | 74 |
| UT5UGR | 6136 | 34 | 70 | 59 |
| UT7MD | 570 | 19 | 0 | 30 |
| UR3QCW | 144 | 9 | | 16 |
| UT/UA0QGQ(QRP) | 112 | 14 | | 8 |
| US-Q-2115 | 6930 | 45 | 134 | |
| UU7J | 1264116 | 999 | 1087 | 606 |
| EM4E | 422820 | 491 | 814 | 324 |
| UU5J | 414948 | 417 | 957 | 302 |

### WAE DX-Contest CW-99

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| UTOU | 411551 | 525 | 1288 | 227 |
| UT7QF | 290628 | 461 | 943 | 207 |
| UX3M | 211684 | 493 | 639 | 187 |
| UU2JZ | 185262 | 248 | 554 | 231 |
| UT8IM | 122615 | 303 | 592 | 137 |
| UY5TE | 72360 | 198 | 405 | 120 |
| UY5ZZ | 52026 | 166 | 211 | 138 |
| UT8IT | 50996 | 200 | 218 | 122 |
| UX8IX | 42333 | 190 | 221 | 103 |
| UR6QS | 30800 | 220 | 0 | 140 |
| UU5JS | 26910 | 230 | 0 | 117 |
| UT5UGR | 23569 | 124 | 135 | 91 |
| UR6IGG | 18249 | 122 | 115 | 77 |
| UX5UO | 10989 | 111 | 0 | 99 |
| UX5VK | 7248 | 151 | 0 | 48 |
| UT5UGQ | 6050 | 48 | 73 | 50 |
| UR5FCM | 4847 | 46 | 85 | 37 |
| UU2JQ | 2166 | 25 | 32 | 38 |
| UY5YA | 1860 | 62 | 0 | 30 |
| US8IBS | 1054 | 31 | 0 | 34 |
| UR9MM | 600 | 24 | 0 | 25 |
| UR3QCW | 144 | 9 | 0 | 16 |
| UU5J | 1048524 | 907 | 1761 | 393 |
| | | | 4 место в Европе | |
| UU7J | 1030022 | 1027 | 1467 | 413 |
| | | | 5 место в Европе | |
| UT7Z | 588004 | 1057 | 1089 | 274 |
| EM4E | 398025 | 567 | 958 | 261 |

### PACC CONTEST

| CAT | МЕСТО | CALL | QSO | MULT | POINT |
|---|---|---|---|---|---|
| MO | 1 | UX8IXX | 458 | 70 | 32060 |
| MO | 2 | UR4E | 488 | 65 | 31720 |
| MO | 3 | EM7Q | 380 | 64 | 24320 |
| MO | 4 | UR4RWO | 303 | 46 | 13938 |
| SO | 1 | US5L | 396 | 55 | 21780 |
| SO | 2 | UY5ZZ | 324 | 66 | 21384 |
| SO | 3 | UT5NR | 423 | 48 | 20304 |
| SO | 4 | UR5UW | 410 | 48 | 19680 |
| SO | 5 | UR4UU | 356 | 55 | 19580 |
| SO | 6 | UY1HY | 318 | 54 | 17172 |
| SO | 7 | UT4UQ | 294 | 47 | 13818 |
| SO | 8 | UR5ZMH | 228 | 45 | 10260 |
| SO | 9 | UY5WA | 172 | 42 | 7224 |
| SO | 10 | UU5JS | 153 | 44 | 6732 |
| SO | 11 | UX1HV | 150 | 44 | 6600 |
| SO | 12 | UT1ZZ | 121 | 53 | 6413 |
| SO | 13 | UY5TE | 150 | 36 | 5400 |
| SO | 14 | UR4UCM | 129 | 41 | 5289 |
| SO | 15 | UU4JN | 137 | 37 | 5069 |
| SO | 16 | US6EX | 123 | 38 | 4674 |
| SO | 17 | UR5NX | 135 | 34 | 4590 |
| SO | 18 | US5ZE | 115 | 38 | 4370 |
| SO | 19 | US1PM | 75 | 21 | 1575 |
| SO | 20 | US7WW | 118 | 12 | 1416 |
| SO | 21 | UR9MM | 60 | 23 | 1380 |
| SO | 22 | UT5EZC | 57 | 11 | 627 |
| SO | 23 | UT3RN | 46 | 11 | 506 |
| SO | 24 | UR5MKD | 50 | 9 | 450 |
| SO | 25 | UR5ZRK | 40 | 11 | 440 |
| SO | 26 | UT8IT | 40 | 9 | 360 |
| SO | 27 | UU4JEE | 26 | 11 | 286 |
| SWL | 1 | US-U-088274 | 55 | 15070 | |

### ARRL DX-PHONE

| CALL | POINT | QSO | MULT | CAT |
|---|---|---|---|---|
| US8U | 34542 | 202 | 57 | B |
| UU5J | 3843 | 61 | 21 | C15 |
| UT5UAG | 32,184 | 149 | 72 | B |
| UU4JO | 3,825 | 51 | 25 | B |
| UT1II | 111,300 | 371 | 100 | C |
| UR8MA | 9,756 | 542 | 18 | C |
| UR5WA | 80,700 | 538 | 50 | C20 |
| US5L | 11,520 | 120 | 32 | C20 |
| UT5UDX | 10,509 | 113 | 31 | C20 |
| US5ZE | 12 | 2 | 2 | B20 |
| UU2JZ | 32,853 | 233 | 47 | C15 |
| UT1IA | 21,294 | 169 | 42 | C15 |
| UT7QF | 17,901 | 153 | 39 | C15 |
| UX1KR | 7,872 | 82 | 32 | C15 |
| UR71WW | 7,482 | 86 | 29 | C15 |
| US5EE | 1,050 | 25 | 14 | C15 |
| UY5QZ | 264 | 11 | 8 | B15 |
| UR7VA | 80,064 | 556 | 48 | C10 |
| UT0D | 28,356 | 278 | 34 | C10 |
| UT7ND | 6,210 | 90 | 23 | C10 |
| UT1FA | 2,580 | 43 | 20 | C10 |
| UX2DQ | 48 | 4 | 4 | C10 |
| UR0DXX | 48 | 4 | 4 | C10 |

### P3A–AWARD

Команда P3A за QSO на разных диапазонах в течение одного TEST выдает специальный диплом.

1 класс – за QSO на 6 диапазонах.

2 класс – за QSO на 3-х диапазонах:

1,8–3,5–7 MHz или 14–21–28 MHz.

Засчитываются связи, проведенные после 1 января 1999 г.

Заявку и 2IRC`s высылать по адресу: 659300, г.Бийск, Алтайский край, а/я 120, А.Ведерников, UA9YAB.

# Согласование антенны и измерение ее параметров в радиолюбительской практике

**И.Н.Григоров, RK3ZK**, г.Белгород, Россия

Эффективность работы в эфире любительской радиостанции определяет в конечном итоге антенна. Можно приобрести зарубежный трансивер, мощный усилитель мощности, но если антенна при этом будет некачественной, все это окажется бесполезным. И наоборот, имея "несолидную" самодельную аппаратуру, но эффективные антенны, можно проводить уверенные связи со всем миром.

Конечно, лучшей антенной являются резонансные, настроенные для каждого диапазона, типа диполя, штыря или многоэлементных антенн на ВЧ диапазоны. Но, к сожалению, устройство обширного антенного хозяйства не всегда возможно, особенно в городских условиях. Кроме того, даже провереннные Inverted V и штыри иногда отказываются работать на крышах городских домов, окруженные проводами радиосети, коллективными и индивидуальными телевизионными антеннами. В этом случае необходимо настраивать такие антенны. Еще больше нуждаются в настройке суррогатные диапазонные антенны.

При наладке антенн важно соблюдать чувство меры. Не стоит стремиться достичь низкий КСВ любой ценой, "мучая" антенну – укорачивая и удлиняя ее и используя громоздкие согласующие устройства. Часто антенна с КСВ от 2 до 5 вполне может обеспечить удовлетворительную работу. Многие антенны имеют еще худший КСВ, тем не менее, измерив его случайно попавшим в руки КСВ-метром, многие радиолюбители удивляются, как они могли долгое время получать неплохие результаты с такими антеннами.

Первостепенное значение имеет длина кабеля питания. Если она меньше 0,1λ, можно пренебречь влиянием кабеля и согласовывать антенну П-контуром передатчика. Но поскольку 0,1λ – это всего лишь 16 м даже в самом низкочастотном диапазоне 160 м, такие случаи довольно редки. Поэтому практически всегда приходится согласовывать антенну с кабелем.

Для электрически коротких кабелей КСВ ограничен только напряжением пробоя. Поэтому на 160 м можно использовать практически любые антенны любительских диапазонов. Одно время я использовал даже штырь на 29 МГц. Если же кабель имеет длину более 0,1λ, нужно принимать меры по согласованию антенны с кабелем. Но и здесь следует помнить, что заметное снижение эффективности антенно-фидерной системы наблюдается лишь при КСВ большем 3 и длине кабеля свыше 30 м [1]. Поэтому при меньшей длине коаксиального кабеля можно работать и с большим КСВ.

Если же длина кабеля превышает 30 м, необходимо принимать меры – либо согласовывать антенну с кабелем, либо увеличивать мощность передатчика и чувствительность приемника. Эти две меры практически равнозначны для эффективности работы станции.

При серьезном согласовании антенно-фидерной системы редко можно обойтись без измерения ее параметров. К сожалению, не все радиолюбители умеют правильно измерить КСВ системы антенна–фидер. При использовании КСВ-метра, измеряющего прямую и отраженную волны, необходимо предварительно согласовать выход передатчика с волновым сопротивлением кабеля. Для этого следует подключить к передатчику эквивалент нагрузки (75 или 50 Ом в зависимости от волнового сопротивления кабеля) и настроить передатчик так, чтобы КСВ-метр показывал 1. Затем подключить к настроенному П-контуру фидер с антенной и замерить КСВ тракта.

Подстраивая П-контур, можно существенно улучшить КСВ антенно-фидерной системы. Но измеренный таким образом КСВ будет характеризовать систему, а не саму антенну. Дело в том, что кабель длиннее 0,1λ ведет себя поразному, в зависимости от расстояния от нагрузки до генератора (**рис.1**). При длине 0,25λ кабель представляет собой четвертьволновый трансформатор, преобразующий низкое сопротивление нагрузки в высокое сопротивление этого участка линии передачи. После увеличения длины передающей линии свыше 0,25λ происходит "переворот" фаз тока и напряжения и, следовательно, смена знака реактивного сопротивления. Если, например, сопротивление антенны имело емкостную составляющую, то этим участком кабеля оно трансформируется в индуктивную составляющую.

При длине линии передачи 0,5λ ее сопротивление практически равно сопротивлению антенны. Поэтому измерения КСВ и других параметров антенны (а не системы антенна–фидер) следует проводить, только используя линию передачи электрической длиной, кратной 0,5λ. В противном случае найденное по приборам значение импеданса системы следует приводить к истинному сопротивлению антенны либо с помощью известных формул расчета, либо (что значительно проще) используя круговую диаграмму Смита [2].

Электрическая длина коаксиального кабеля зависит от параметров его изоляции. Для кабеля с полиэтиленовой изоляцией при определении электрической длины кабеля его физическую длину нужно умножить на 0,66, а для кабеля с фторопластовой изоляцией – на 0,68–0,72 (в зависимости от качества фторопласта). Но если кабель уже проложен, и измерить его физическую длину невозможно или трудно, электрическую длину такого кабеля можно определить с помощью несложных измерений параметров кабеля.

Наиболее простой способ заключается в определении емкости разомкнутого на конце кабеля. Разделив полученное значение на известную емкость 1 м кабеля, определим длину кабеля. С достаточной точностью емкость можно измерить соответствующими приборами или с помощью схемы, показанной на **рис.2**. Для этого необходимо иметь ГСС и ламповый вольтметр. Подав от ГСС сигнал на катушку известной индуктивности (ее легко определить по резонансу контура с конденсатором известной емкости), подключают вместо конденсатора кабель и определяют по резонансу емкость кабеля. Для исключения антенного эффекта кабеля нужно выбирать резонансные частоты системы катушка–кабель за пределами вещательных диапазонов или проводить измерения во время отсутствия прохождения на этих диапазонах. По этому методу можно определить физическую длину кабеля, затем пересчитать ее в электрическую и дополнить фидер до длины, кратной полуволновой, отрезком кабеля необходимой длины. Только в этом случае показания антенноскопов таких, как шумовой мост, мостовой измеритель КСВ и других [3], будут верными.

Если в лаборатории радиолюбителя есть ГИР, например [4], и цифровой частотомер, то длину кабеля можно измерить другим способом. Конец кабеля на крыше закорачивают, а другой конец связывают с катушкой ГИР петлей связи (**рис.3**). Короткозамкнутый коаксиальный кабель с электрической длиной, кратной 0,5λ, представляет собой "короткое замыкание" для соответствующей резонансной частоты, что приводит к срыву генерации. После точной настройки ГИРа определяют его частоту частотомером или калиброванным приемником. Если ориентировочная длина кабеля неизвестна, определяют резонансные частоты, начиная с высших диапазонов и постепенно переходя на низшие. Самая низкая резонансная частота и будет основной частотой кабеля.

Знание резонансных частот кабеля имеет практическое значение. В некоторых случаях при ненастроенной антенне на этих частотах может происходить собственное излучение кабеля. Если резонансные частоты кабеля совпадают с гармониками передатчика или его основной частотой, то возможно возникновение помех телевизионному приему и снижение эффективности антенны. Для исключения этого необходимо "сдвинуть" резонансную частоту кабеля, подключив к нему небольшой отрезок такого же кабеля.

При использовании фидера электрической длиной, кратной 0,5λ, подключение на его конце вместо "короткого замыкания" активного сопротивления или настроенной в резонанс антенны почти не "сдвигает" первоначальную точку резонанса. Если же частота резонанса настроенного кабеля после подключения антенны сильно меняется, это свидетельствует о большой реактивности антенны и, следовательно, о необходимости ее компенсации.


**рис. 1**


**рис. 2**


**рис. 3**

*Литература*

1. Лаповок Я. Влияние КСВ на работу радиостанции// Радио.– 1969.–№11.
2. Хмель В.Ф. и др. Антенны и устройства СВЧ: Сборник задач.– К.: Выща шк., 1990.
3. Гончар Г. Прибор для настройки антенн// Радиолюбитель.– 1994.– №7.
4. Зирюкин Ю. ГИР-волномер-ГВЧ// Радиолюбитель.– 1993.– №9.





# Доработка ГПД многодиапазонного трансивера

**В.А.Артеменко, UT5UDJ**, г. Киев

Наиболее ответственный узел при настройке трансивера – смеситель. Типичная причина плохой работы или даже полной неработоспособности трансивера – неоптимальная величина подаваемого на этот узел гетеродинного напряжения.

Обычно в состав трансивера (если он не прямого преобразования) входят несколько смесителей, чаще всего два. На практике достаточно, чтобы плохо работал хотя бы один из них, и тогда неработоспособным оказывается весь аппарат.

Смеситель, формирующий опорный сигнал, работает на строго фиксированной частоте. Установить для него оптимальный уровень гетеродинного напряжения наиболее просто. Можно, например, воспользоваться рекомендациями [1]. Они универсальны и годятся для любых трансиверов, а не только прямого преобразования.

Для опорного кварцевого гетеродина (ОКГ), работающего на частоте 500 кГц (трансивер с ЭМФ), можно применить схему с плавным регулированием выходного напряжения [2], позволяющим легко найти оптимум напряжения гетеродина. В смесителе, к которому подключается ГПД (первый смеситель трансивера), подбор поступающего на него гетеродинного напряжения весьма прост, если трансивер однодиапазонный. В этом случае можно применить такое же схемное решение, как и для регулировки выходного напряжения ОКГ [2].

В многодиапазонном трансивере подобный способ малопригоден, поскольку в любительских условиях трудно добиться одинакового выходного напряжения ГПД во всех диапазонах. Сложность состоит и в том, что АЧХ применяемых в трансиверах РЧ трансформаторов – ШПТ(Л) часто неравномерна и имеет "завал" в области высоких частот (встречаются случаи, когда подобный дефект наблюдается как на высоких, так и на низких частотах при достаточной равномерности в области средних частот). Для облегчения налаживания многодиапазонных трансиверов предлагаю схемное решение, хорошо зарекомендовавшее себя на практике и пригодное для усовершенствования практически любых конструкций.

В качестве примера рассмотрим доработку ГПД известного любительского трансивера "Урал-84" [3]. Его задающий генератор выполнен на полевом транзисторе, включенном по схеме ОС (истоковый повторитель), в качестве буферного каскада применен эмиттерный повторитель на биполярном транзисторе. Далее следует широкополосный усилитель (ШПУ) на СВЧ транзисторе серии КТ610. Анализ схемы показывает, что для получения приемлемой стабильности частоты одного буферного каскада явно недостаточно (это обнаруживается уже при настройке трансивера). Не спасает положения и ШПУ, имеющий очень слабую развязку входа с выходом. К тому же получить практически одинаковые выходные напряжения задающих генераторов в разных диапазонах очень трудно.

Все это приводит к изменению коэффициента передачи диодного смесителя при смене диапазонов. В результате значительно изменяются чувствительность в режиме RX и напряжение выходного сигнала в режиме TX, вплоть до полной потери работоспособности трансивера в некоторых диапазонах.

При доработке из исходного ГПД использован только задающий генератор (на **рисунке** его схема обведена штриховой линией). Данные колебательных контуров и номиналы всех остальных его элементов оставлены без изменений. Как следует из рисунка, число буферных каскадов (эмиттерных повторителей) в модернизированном ГПД увеличено до трех. Это позволило полностью устранить перескок частоты при переходе с RX на TX и обратно, и значительно снизить нестабильность частоты задающего генератора (ЗГ).

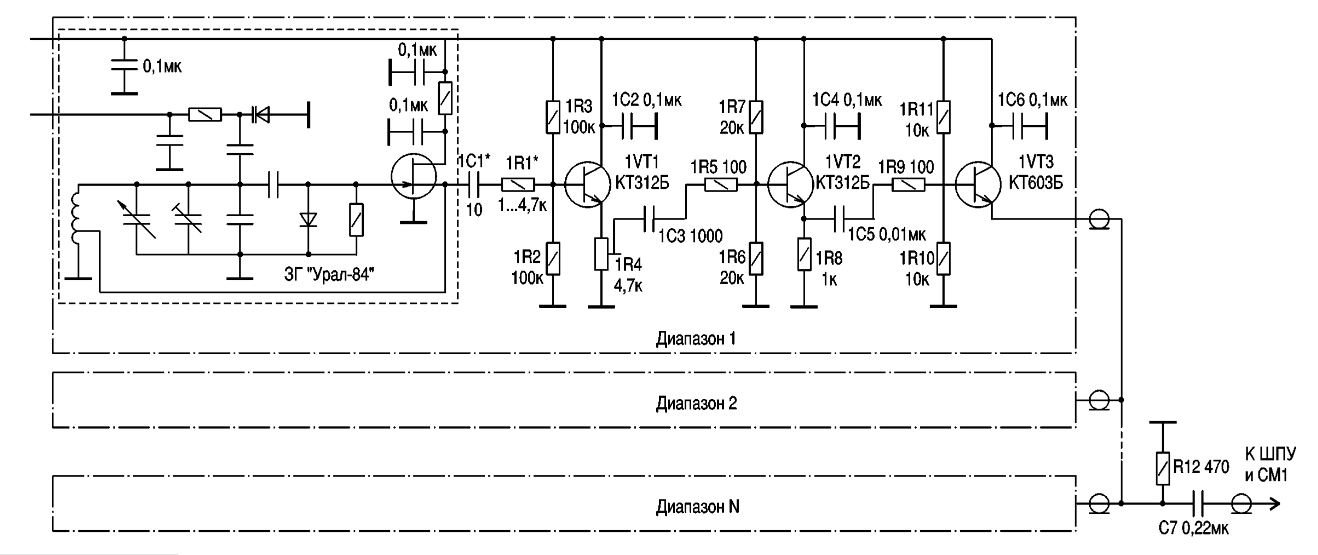
Подстроечные резисторы 1R4–NR4 (они должны быть безындукционными) позволяют в широких пределах регулировать выходное напряжение ГПД в каждом диапазоне в отдельности. Резисторы 1R1*–NR1*, 1R5–NR5 и 1R9–NR9 предотвращают паразитное самовозбуждение буферных каскадов. Их наличие обязательно.

В процессе налаживания резисторы 1R1*–NR1* и конденсаторы 1C1*–NC1* подбирают таким образом, чтобы при установке движков подстроечных резисторов 1R4–NR4 каждого из диапазонов в верхнее (по схеме) положение выходные напряжения узлов G1–GN различались не более, чем в 1,5 раза (чем меньше, тем лучше). После этого не составит труда выровнять их перемещением движков резисторов 1R4–NR4. Следует, однако, учесть, что из-за неравномерности АЧХ смесителя одинаковые напряжения гетеродинов могут оказаться неоптимальными для разных диапазонов. В данном случае важно подобрать такие их значения, при которых смеситель работает лучше всего. Более подробно вопросы оптимизации рассмотрены в [2,4]. Выходное напряжение ГПД измеряют на конденсаторе C7, используя для этого высокочастотные вольтметр или осциллограф с 50-омным входом. Можно применить и самодельный 50-омный эквивалент (практически вольтметр с таким входом), собранный по схеме, приведенной в [2]. Более низкая точность измерений в этом случае принципиального значения не имеет. При измерениях движки всех резисторов 1R4–NR4 диапазонных блоков должны быть в крайнем верхнем по схеме положении.

При использовании данного схемного решения значительно увеличивается стабильность ГПД многодиапазонного трансивера, становится возможной и легкоосуществимой оптимизация гетеродинных напряжений в разных диапазонах.

*Литература*

1. Артеменко В.А. О методах налаживания приемников и трансиверов прямого преобразования//Радіоаматор.–1995.–№6.–С.24–25.
2. Артеменко В.А. Обратимый ВЧ-тракт SSB-трансивера//Радіоаматор.–1997.–№4.– С.35–37; №5.–С.36–37.
3. Першин А. Коротковолновый трансивер "Урал-84"// Лучшие конструкции 31-й и 32-й выставок творчества радиолюбителей – М.: ДОСААФ СССР, 1989.– С.58–70.
4. Артеменко В. Особенности налаживания смесителей//КВ журнал.–1997.–№4. –С.29-30; №5.–С.22, С27–28.



# Беседы об электронике

*(Продолжение. Начало см. в РА 8-12/99; 1-4/2000)*

**А.Ф. Бубнов**, г. Киев

До сих пор мы только упоминали о том, что есть переменный ток, в отличие от постоянного меняющий направление своего протекания. В последней беседе мы говорили о меняющемся токе. Так что же такое переменный ток, для чего он нужен и его преимущества перед постоянным током?

Итак, ясно, что переменный ток периодически меняет направление своего протекания. И что это нам дает? Во-первых, его легче генерировать. Во-вторых, его легче передавать на большие расстояния. Генераторы переменного тока проще по устройству, легче в обслуживании и более экономичны в работе. В-третьих, напряжение переменного тока легче увеличить или уменьшить с помощью трансформаторов с очень малой потерей мощности. В-четвертых, переменный ток легко превратить в постоянный (выпрямить). В-пятых, переменный ток можно использовать для передачи информации из одного пункта в другой по линии передачи. В-шестых, переменный ток можно преобразовывать в электромагнитные волны и передавать, и принимать с помощью антенных систем. Но для того чтобы использовать переменный ток, его надо получить.

Генератор переменного тока преобразует механическую энергию в электрическую, используя принципы электромагнитной индукции. Электромагнитная индукция – это процесс индуцирования напряжения в проводнике, движущемся в магнитном поле.

При вращении рамки в магнитном поле **(рис.1,а)** ее горизонтальные проводники перемещаются параллельно силовых линиям магнитного поля, и напряжение при этом не индуцируется. Когда рамка поворачивается **(рис.1,б),** она пересекает максимальное число силовых линий, и, следовательно, индуцируется максимальное напряжение. При перемещении рамки по **рис.1,в** количество пересекаемых силовых линий уменьшается, и уменьшается также индуцированное напряжение. Поворот рамки соответствует углу 180°. Перемещение рамки по **рис.1,г** приводит к возникновению напряжения противоположного направления. Как и в предыдущем случае, максимальное напряжение индуцируется, когда плоскость рамки находится под прямым углом к силовым линиям. При возвращении рамки в исходное положение **(рис.1,д)** индуцируемое напряжение уменьшается до нуля.

Форма вырабатываемого генератором переменного тока напряжения называется синусоидой. Синусоида является основной и наиболее широко используемой из всех форм переменного тока. Ее можно получить как механическим, так и электронным методом. И напряжение, и ток изменяются по закону синуса **(рис.2,а)**.

Вращающаяся рамка называется якорем. Напряжение переменного тока, индуцируемое во вращающемся якоре, снимается с концов рамки с помощью скользящих контактов,

**рис. 1**

**рис. 2**

расположенных с двух концов якоря. Два металлических кольца, называемых токосъемными кольцами, подсоединены к двум концам рамки **(рис.2,б).**

**Величина переменного тока**

Каждая точка синусоиды характеризуется двумя параметрами: углом, на который повернулся якорь, и амплитудой индуцированного напряжения (величиной). Амплитуда – это максимальное значение переменного тока или синусоиды. Существует несколько способов определения этих значений.

**Пиковое значение синусоиды** – это наибольшее значение функции в течение периода. Существует два пиковых значения: одно положительное, а другое отрицательное, по абсолютной величине они равны **(рис.3).**

**Полный размах синусоиды** – обозначает вертикальное расстояние между двумя пиковыми значениями. Его можно определить как сумму абсолютных значений пиковых величин (разного знака).

Эффективное значение переменного тока – это такое значение постоянного тока, при котором на сопротивлении нагрузки выделяется столько же тепла, сколько и при переменном токе. Эффективное значение можно определить, вычислив среднеквадратичное, поэтому эффективное значение часто называют среднеквадратичным. Вычисление среднеквадратичного значения показывает, что эффективное значение синусоиды равно 0,707 от пикового.

Большинство измерительных приборов проградуировано в эффективных значениях тока или напряжения:

Uэфф=0,707Uмакс,

где Uэфф – эффективное значение напряжения; Uмакс – максимальное, или амплитудное, значение напряжения.

Iэфф=0,707Iмакс,

где Iэфф – эффективное значение тока; Iмакс – максимальное, или амплитудное, значение тока.

**Пример 1.** Синусоида напряжения имеет максимальное (пиковое) значение 220 В. Чему равно эффективное значение?

Uэфф=0,707Uмакс=0,707 x 220=155,55 В.

**Пример 2.** Синусоида напряжения имеет эффективное значение 220 В. Чему равно максимальное (пиковое) значение синусоиды?

Uэфф=0,707Uмакс, откуда 220=0,707Uмакс; Uмакс=220/0,707=311 В.

Время, за которое завершается один цикл

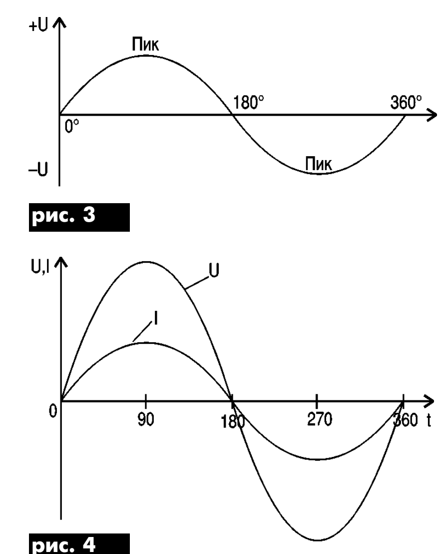



**рис. 3**

**рис. 4**

синусоиды, называется периодом. Период обычно измеряют в секундах и обозначают буквой "T".

Количество циклов в единицу времени называется частотой. Единица частоты – Герц. 1 Гц – это один период (цикл) в секунду. Период синусоиды обратно пропорционален частоте:

F=1/T,

где F – частота; T – период.

**Пример 3**. Чему равна частота синусоиды с периодом 0,05 с?

F=1/T=1/0,05=20 Гц.

**Пример 4.** Если синусоида имеет частоту 50 Гц, то чему равен ее период?

T=1/50=0,020 с=20 мс.

Таким образом, мы можем описать синусоидальные колебания

U=Umax (sinwt + φ°).

А интересно, можно ли описать математической формулой несинусоидальные колебания? Импульсные и другие несинусоидальные колебания (сигналы) можно описать двумя способами.

Первый способ рассматривает несинусоидальные сигналы как сумму скачкообразных изменений напряжения, следующих через некоторый интервал времени друг за другом.

Второй способ рассматривает несинусоидальный сигнал как алгебраическую сумму бесконечного числа синусоид, имеющих различные частоты и амплитуды. Этот метод полезен при расчете усилителей. Если усилитель не может пропустить все частоты, то он искажает сигнал.

Несинусоидальные сигналы состоят из колебаний основной частоты и гармоник. Основная частота соответствует скорости повторения сигнала. Гармоники являются синусоидами с более высокими частотами, которые






кратны основной частоте. Четные гармоники имеют частоты, которые являются произведениями четных чисел и основной частоты. Нечетные гармоники имеют частоты, которые являются произведениями нечетных чисел и основной частоты.

Прямоугольные колебания состоят из колебаний основной частоты и всех нечетных гармоник.

Треугольные сигналы состоят из колебаний основной частоты и всех нечетных гармоник, но в отличие от прямоугольных колебаний нечетные гармоники сдвинуты по фазе на 180° относительно колебания основной частоты.

Пилообразные колебания содержат как четные, так и нечетные гармоники. Четные гармоники сдвинуты на 180° по фазе относительно нечетных гармоник.

**Цепи переменного тока**
**Резистивные цепи**

Любая цепь переменного тока состоит из источника переменного тока, проводников и резистивной нагрузки. Источником переменного тока может быть генератор или схема (цепь), генерирующая напряжение переменного тока. Резистивной нагрузкой может быть резистор, нагреватель, электрическая лампочка накаливания или любое подобное устройство.

Когда к резистивной нагрузке приложено напряжение переменного тока, амплитуда и направление тока изменяются так же, как и у приложенного напряжения, т.е. когда приложенное напряжение меняет полярность, то и протекающий через (резистивную) нагрузку ток также меняет полярность. Значит, в такой цепи напряжение и ток находятся в фазе **(рис.4).** На рис.4 видно, что синусоидальные кривые тока и напряжения проходят через нуль и принимают максимальные значения в одни и те же моменты времени. Однако эти две синусоиды имеют разные амплитуды, поскольку представляют различные величины, которые измеряются в различных единицах.

Переменный ток, текущий через резистор, изменяется при изменении напряжения или сопротивления цепи. Ток в цепи можно определить в любой момент времени по закону Ома.

*(Продолжение следует)*

# Детекторний приймач

**Г.О. Юрко**, Рівненська обл.

На виході детекторного приймача створюється незначна потужність, яка здатна привести в дію лише мембрану головних телефонів. Щоб мати більшу вихідну потужність потрібен підсилювач **(рис.1)**. Регулювати цей підсилювач не треба. Тільки в процесі роботи положення повзунка резистора R1 підбирають так, щоб гучність і чистота звуку були максимальні.

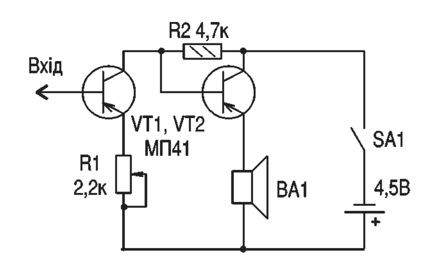



рис. 1

Ще більш посилити звук можна за допомогою складніших і потужніших підсилювачів. Наприклад використавши аналогові мікросхеми серії К174 (УН4, УН5, УН7, УН8 та інші), які являють собою готові підсилювачі зі значною вихідною потужністю, під'єднавши їх за типовою схемою **(рис.2)**.

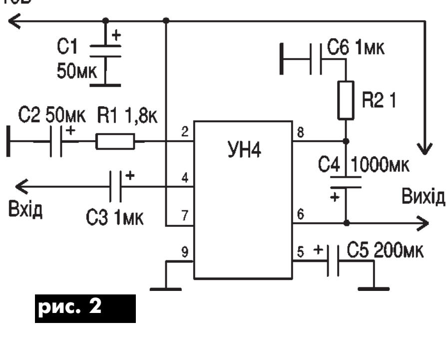



рис. 2

Детекторний приймач з підсилювачем має досить гарне звучання, але дальність прийому в ньому зовсім незначна. Воно й зрозуміло, адже підсилення здійснюється тільки по низькій частоті. Підвищити чутливість приймача можна, якщо сигнал перед тим, як подавати на детектор підсилити. Для цього застосовують підсилювач високої частоти. Наводжу три типові схеми підсилювачів високої частоти. Перша схема **(рис.3)** реостатного, друга **(рис.4)** трансформаторного і третя **(рис.5)** з резонансним контуром, підсилювачів. Перші два підсилюють сигнал будь-якої частоти. Їх називають аперіодичними, тобто ненастроєними. Вони призначені для прийому середніх і довгих хвиль. Третій має перевагу над попередніми, по-перше вищим коефіцієнтом підсилення, а по-друге він дозволяє підвищити вибірність всього приймача в цілому. Однак є і вада. Під час настройки приймача на іншу станцію треба перенастроювати всі резонансні контури.

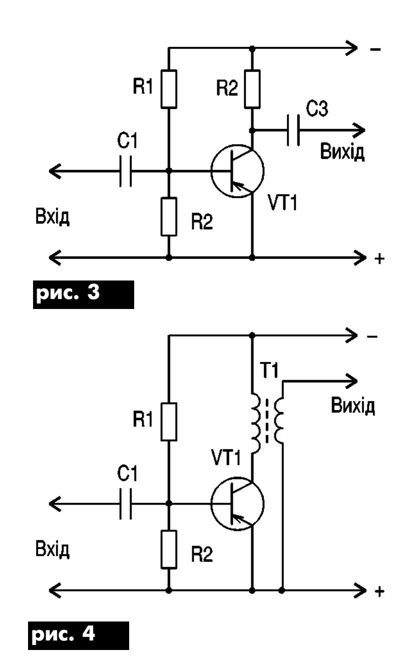



рис. 4

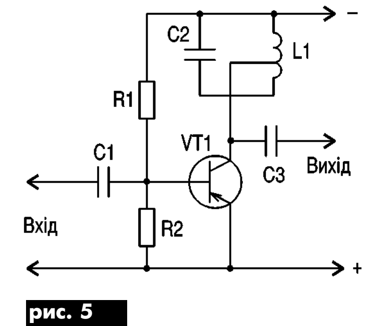



рис. 5

Пропоную схему приймача прямого підсилення **(рис.6)**, де магнітну антену виготовляють на фериті 600НН діаметром 8 мм і довжиною 80 мм, L1 – 240 витків дроту ПЕВ 0,1–0,12, L2 – 5–20 витків дроту ПЕВ 0,18–0,25.

Дросель Др1 на феритовому кільці 600НН діаметром 7 мм, 160 витків дроту ПЕВ 0,12. Транзистори VT1, VT2 типу П401, VT3 – МП35, VT4, VT5 – МП41 (або будь-які їх аналоги). Резистори типу МЛТ-0,125 R1 – 68 кОм, R2 – 2 кОм, R3 – 2,4 кОм, R4 – 1,2 кОм. Конденсатори С1 6–300 (будь-який змінний конденсатор), С2 – 6800 пФ, С3 – 0,1 мкФ, С4 –6800 пФ.

Живлення – будь-який акумулятор на 1,3 В, або одна гальванічна батарея 1,5 В.

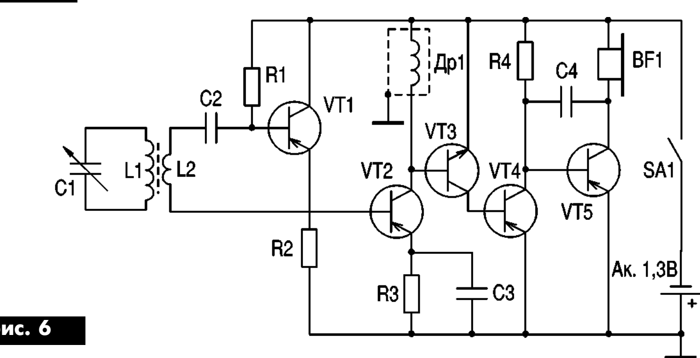



рис. 6

# Напівавтоматичний програматор мікросхем типу К556РТ4

**І.Бочкарьов,** учень 11 класу, Рівненська обл.

Пропонується програматор, який дозволяє:

"рухатись" по адресах входу мікросхеми в обох напрямках за допомогою кнопок "ADR + 1" і "ADR - 1";

в напівавтоматичному режимі виходити на даний адрес;

контролювати на світлодіодних матрицях адреси запису команд;

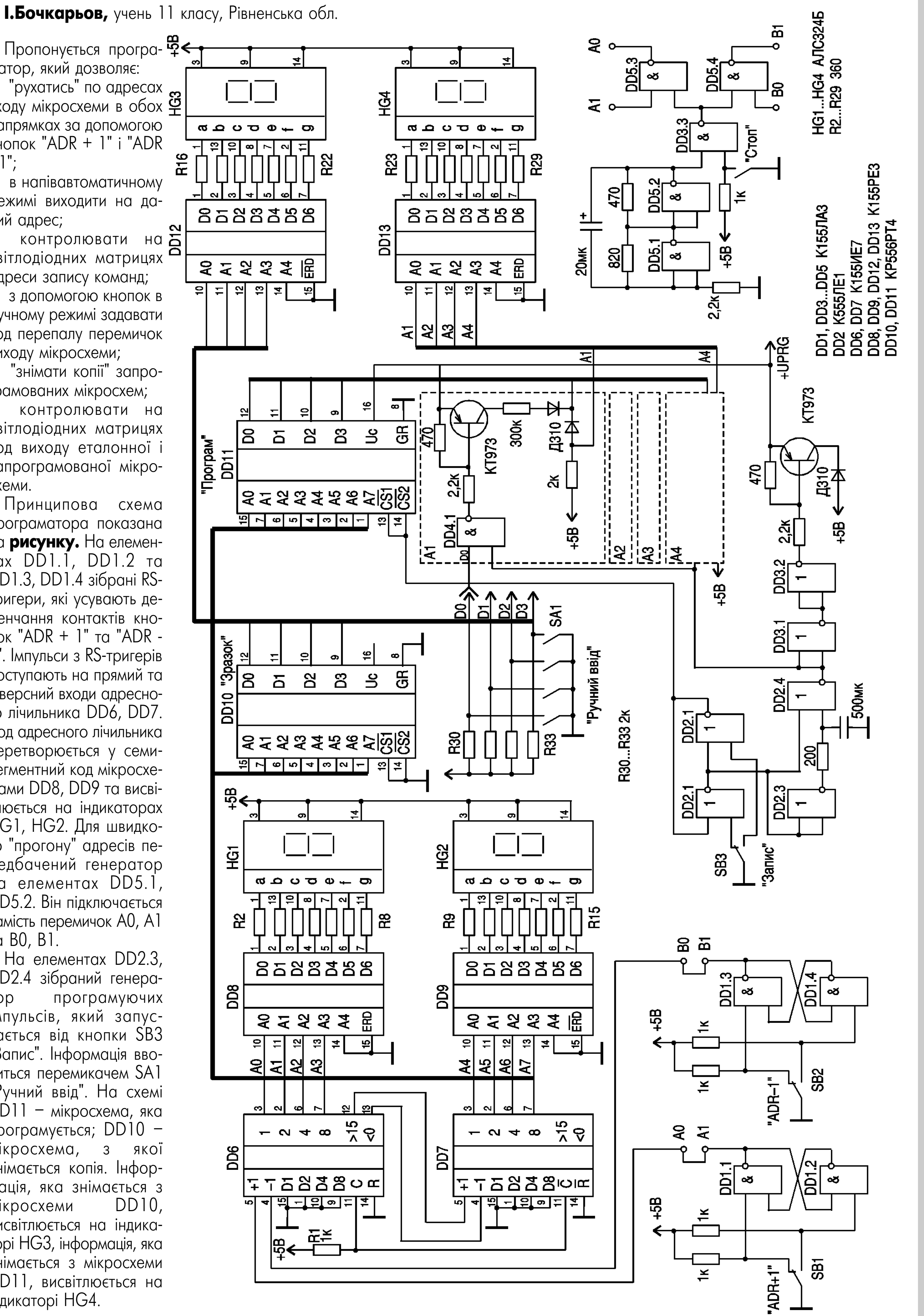
з допомогою кнопок в ручному режимі задавати код перепалу перемичок виходу мікросхеми;

"знімати копії" запрограмованих мікросхем;

контролювати на світлодіодних матрицях код виходу еталонної і запрограмованої мікросхеми.

Принципова схема програматора показана на **рисунку.** На елементах DD1.1, DD1.2 та DD1.3, DD1.4 зібрані RS-тригери, які усувають деренчання контактів кнопок "ADR + 1" та "ADR - 1". Імпульси з RS-тригерів поступають на прямий та інверсний входи адресного лічильника DD6, DD7. Код адресного лічильника перетворюється у семисегментний код мікросхемами DD8, DD9 та висвітлюється на індикаторах HG1, HG2. Для швидкого "прогону" адресів передбачений генератор на елементах DD5.1, DD5.2. Він підключається замість перемичок A0, A1 та B0, B1.

На елементах DD2.3, DD2.4 зібраний генератор програмуючих імпульсів, який запускається від кнопки SB3 "Запис". Інформація вводиться перемикачем SA1 "Ручний ввід". На схемі DD11 – мікросхема, яка програмується; DD10 – мікросхема, з якої знімається копія. Інформація, яка знімається з мікросхеми DD10, висвітлюється на індикаторі HG3, інформація, яка знімається з мікросхеми DD11, висвітлюється на індикаторі HG4.







# ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

## Операции над числами с плавающей точкой и над десятичными числами

**О.Н.Партала,** г.Киев

*(Продолжение. Начало см. РА 1–4/2000)*

Как указывалось выше, представление числа с плавающей точкой состоит из мантиссы, являющейся правильной дробью, и порядка (целого знакового числа). Следовательно, в арифметических операциях обработку мантисс и порядков следует проводить по разным правилам. Поэтому приходится разрабатывать подпрограммы соответствующих операций.

**Сложение.** Требуется сложить два числа X и Y в формате с плавающей точкой:

$X = m_x Пx, \qquad Y = m_y Пy.$

Поскольку порядки Пх и Пу показывают положение двоичной точки, а складывать можно только одноименные разряды, то первое действие операции сложения – выравнивание порядков. Это можно выполнить двумя способами: сделать общим порядком либо меньший из них (пусть это будет Пу), либо больший из них (Пх). Разность порядков Пх – Пу = dП. На эту разность нужно сдвинуть мантиссу $m_x$ на dП порядков влево или мантиссу $m_y$ на dП порядков вправо. Второй из этих вариантов в настоящее время принят во всех компютерах.

**Пример**. Даны числа X: $m_x$ = 0 10011 Пх = 1 001 (X = +19/64);

Y: $m_y$= 1 11101 Пу = 0 011 (Y = –29/4 = 71/4).

Разность порядков dП = Пх – Пу = (–1) – (+3) = –4. Знак "минус" показывает, что Пу > Пх, поэтому мантиссу $m_x$ приходится сдвигать на 4 бита вправо:

$m_x$ = 0 00001 (0011) Пх = 0 011 (X = +1/4, указанная в скобках часть мантиссы вышла за пределы разрядной сетки и ее отбрасывают). Общий порядок слагаемых стал равным 0 011, т.е. +3. Далее образуем дополнительные коды мантисс и складываем их:

$m_x$ 00 00001
+
$m_y$ <u>11 00011</u>
11 00100

Здесь также получена отрицательная мантисса, поэтому окончательный результат равен $m_z$ = 1 11100 Пz = 0 011 (Z = –7).

При сложении мантисс может произойти нарушение нормализации вправо и влево. Нарушение нормализации вправо происходит при сложении мантисс с разными знаками и близких по абсолютному значению, оно заключается в том, что старший бит мантиссы результата оказывается нулевым. Такое нарушение нормализации ликвидируется простым действием сдвига мантиссы влево до тех пор, пока в ее старшем бите не будет 1. При каждом сдвиге мантиссы для сохранения значения числа на 1 уменьшается порядок. Пример:

X: $m_x$ = 1 10011 Пх = 0 101 (X = –19)
Y: $m_y$ = 0 10001 Пу = 0 101 (Y = +17)

Выравнивать порядки не следует, так как Пх = Пу. Суммируем мантиссы:

$m_x$ 11 01101
$m_y$ 00 10001
$m_z$ 11 11110

Мантисса результата $m_z$ = 1 00010 и имеет нарушение нормализации вправо. Для его устранения мантиссу нужно три раза сдвинуть влево и уменьшить порядок на три. Тогда

$m_z$ 1 10000 Пz = 0 010 (Z = –2).

При ликвидации нарушения нормализации вправо может оказаться, что порядок результата достиг своего минимального значения (1 111), а процедура нормализации требует его дальнейшего уменьшения. Такая ситуация называется антипереполнением, она свидетельствует, что результат меньше минимального представимого нормализованого числа. Здесь можно предпринять два действия. Первое – возвратить как результат операции нуль; второе – оставить результат ненормализованным и разрешить ему в таком виде участвовать в дальнейших вычислениях.

При сложении мантисс с одинаковыми знаками может возникнуть нарушение нормализации влево максимум на один разряд. Оно устраняется путем сдвига мантиссы вправо и увеличения порядка на 1.

**Пример:**

X: $m_x$ = 0 10010 Пх = 0 100 (X = +9)
Y: $m_y$ = 0 11001 Пу = 0 100 (X = +12 1/2)

Выравнивать порядки не нужно (Пх = Пу), суммируем мантиссы

$m_x$ 00 10010
+
$m_y$ <u>00 11001</u>
01 01011

Возникло нарушение нормализации влево, поэтому сдвигаем мантиссу вправо и проводим инкремент порядка:

$m_z$ = 0 10101 (1) Пz = 0 101 (Z = +21)

**Вычитание**. Операция вычитания чисел с плавющей точкой, т.е. получение Z = X – Y, элементарно приводится к операции алгебраического сложения: Z = X + (–Y).

**Умножение**. Умножение чисел с плавающей точкой принципиальных трудностей не вызывает, так как из представления чисел в форме

$X = m_x \times 2^{Пx}, \qquad Y = m_y \times 2^{Пy}$

следует, что $Z = X \times Y = (m_x \times m_y)\, 2^{Пx - Пy}$ .

Иначе говоря, мантисса произведения равна произведению мантисс сомножителей, а порядок произведения равен сумме их порядков. Для умножения мантисс, как чисел с фиксированной точкой можно применить любой из рассмотренных выше вариантов умножения. Знак произведения определяется отдельным действием путем сложения по модулю 2 знаков сомножителей.

**Деление.** Из представления делимого X и делителя Y в форме

$X = m_x\ 2^{Пx}, \qquad Y = m_y\ 2^{Пy}$

следует, что частное Z равно

$$Z = X/Y = (m_x / m_y) \times 2^{Пx - Пy} .$$

Таким образом, мантисса частного равна результату деления мантисс операндов как чисел с плавающей точкой, а порядок частного равен разности их порядков. Для деления мантисс применим любой вариант, но обычно применяется вариант со сдвигом остатков влево.

**Операции над десятичными числами.** В большинстве микропроцессоров для упрощения их внутренней организации реализовано двухэтапного выполнение арифметических операций с десятичными числами. На первом этапе операнды обрабатываются как целые двоичные числа командами двоичной арифметики, на втором этапе специальная команда коррекции преобразует промежуточный двоичный результат в десятичный формат. Например, в микропроцессоре К580 имеется команда DAA десятичной коррекции аккумулятора.

*(Продолжение следует)*

# Устройство охранной сигнализации






**О.А. Билан**, Николаевская обл.

В последнее время на страницах "РА" опубликовано много схем охранной сигнализации. К сожалению, приведенные решения не позволяют создавать надежные многоканальные системы. Простые системы не идентифицируют "точку вторжения", в более сложных, использующих дискретные уровни напряжения, срабатывание нескольких датчиков приводит к странным результатам, например, при срабатывании датчиков 1 и 2 система индицирует срабатывание датчика 3 или просто не реагирует "на параллельное проникновение", индицируя первый сработавший датчик.

Обычно проблему решают созданием охранной системы, имеющей несколько параллельно работающих цепей с общим исполнительным устройством. Такая схема больше пригодна для стационарных устройств, в которых можно мириться с пучками проводов, проходящих обычно в самых неудобных местах и исключающих случайное (например, при ремонте или перестановке) перепутывание датчиков, ведь эту ситуацию можно обнаружить уже при срабатывании системы и принять аварийную ситуацию за "случайное" срабатывание другого датчика. В мобильных системах такие сбои при разворачивании практически неизбежны. Полностью решает проблему применение систем зарубежного производства, в которых датчики выполнены на основе микропроцессорной техники и имеют индивидуальный код. Их недостатки – высокая стоимость и жесткое программирование датчика, что усложняет его замену при выходе из строя.

Предлагаемое устройство предназначено для пожарной и охранной сигнализации, рассчитанной на разворачивание в полевых условиях. Устройство имеет следующие параметры:

1) число контролируемых объектов 2–8 (до 64), подключаемых параллельно к общей трехпроводной шине; 2) надежную индикацию срабатывания каждого датчика; 3) в режиме срабатывание не прекращает контроль состояния остальных датчиков; 4) питание датчиков от отдельных, в том числе встроенных источников питания.

Система имеет встроенные элементы внутреннего контроля. Недостаток системы – сложность датчика. Однако, учитывая стандартную и весьма технологичную конструкцию, их изготовление обычно не составляет труда.

Устройство **(рис.1)** включает базовый блок, исполнительное устройство и цепь датчиков, установленных на контролируемых объектах. Общими элементами для базового блока и датчиков являются: счетчик-дешифратор 1, ждущий мультивибратор 2, ключевой транзистор 3, источник питания 4, стабилизатор тока 5, устройство защиты 6, узел контроля длительности импульса 8 с кварцевой стабилизацией, блок управления 7, устройство индикации 9. Допускается питание датчиков от бортовых цепей контролируемого объекта.

Работает устройство следующим образом. После включения питания запускается блок управления 7, по наличию сигнала готовности блокируются узел контроля длительности 8, устройство индикации 9, мультивибратор базового блока 2. Разрешающим сигналом включается устройство защиты 6 и подает питание на датчики и стабилизатор тока. Цепями начальной установки все счетчики устанавливаются в нулевое состояние, на сигнальной шине устанавливается напряжение 9 В и переводит устройство управления в режим готовности. При нажатии кнопки запуск (на рис.1 не показана) блокирующий сигнал с мультивибратора 2 снимается, и мультивибратор вырабатывает положительный импульс, которым открывается ключевой транзистор. Напряжение на сигнальной шине уменьшается примерно до 2 В, ток шины ограничен (30–50 мА). После окончания импульса мультивибратора транзистор закрывается, напряжение на шине увеличивается до 9 В, фронтом импульса все счетчики цепи переключаются в следующее состояние. Лог."0" на входе мультивибратора 2 разрешает работу устройства контроля длительности импульса 8. Разрешающий сигнал, появившийся на выходе счетчика, в датчике запускает мультивибратор датчика, и в цепи проходит следующий импульс. При срабатывании датчиков в порядке 1, 2, 3, 4, ..., n процесс протекает непрерывно или в ждущем режиме (после каждого цикла блок управления подтверждает сигнал разрешения). Длительность импульса мультивибратора является контролируемым параметром. В цепь, задающую длительность импульса, включены ИК фоторезисторы. При освещении фоторезистора длительность импульса уменьшается, устройство контроля вырабатывает импульс, включающий предупредительное устройство и разрешающий индикацию срабатывания. В период формирования импульса линия зашунтирована открытым транзистором, что исключает чувствительность к помехам. В промежутках между импульсами защиту осуществляют стабилитроны, местную защиту от ВЧ наводок – конденсаторы, имеющиеся на каждом датчике. Стабилизатор 4 имеет световой индикатор перегрузки (может быть связан с устройством оповещения).

Принципиальная схема базового блока показана на **рис.2,** а датчика – на **рис.3.** Базовый блок питается от источника +12 В, потребляет в дежурном режиме до 80 мА. Устройство защиты срабатывает при превышении тока в линии больше 100 мА (определяется резистором R3), повышении напряжения в линии больше 16 В (зависит от стабилитрона VD4) и при срабатывании реле K2. При срабатывании устройства защиты охранная линия отклю-

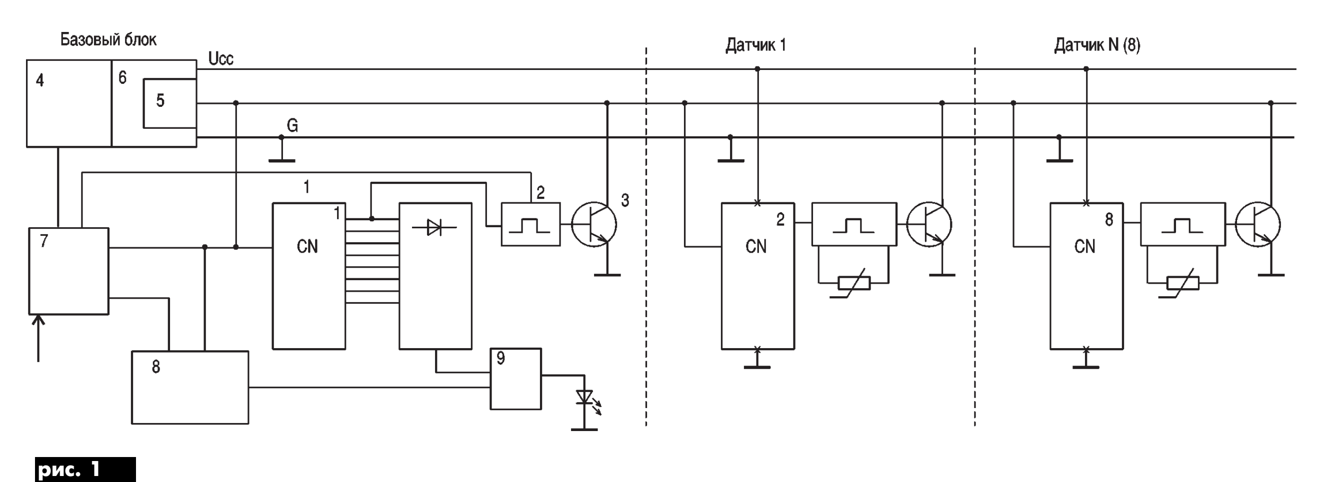



**рис. 1**




рис. 2

чается от источника питания и стабилизатора тока, выполненного на транзисторе VT2, и закорачивается на общий провод, "преподнося сюрприз" злоумышленнику и его аппаратуре. При включении питания счетчик DD3 и счетчики датчиков устанавливаются в "0". На выводе 2 DD3 появляется лог."1", сбрасывая счетчик DD4 в "0" и разрешая работу генератора на элементе DD1.1. Выходной сигнал генератора инвертируется элементом DD1.2 и открывает транзистор VT3. Напряжение на линии 3 уменьшается до 2 В. По окончании импульса транзистор VT3 закрывается, напряжение на линии увеличивается до 9–10 В, фронтом этого импульса счетчик DD3 и счетчики датчиков переключаются в "1". Сигнал на выходе счетчика датчика 1 разрешает работу его мультивибратора, и цикл повторяется. Далее срабатывает датчик 2 и т.д. Сигналы с выводов счетчика DD3 поступают на входы D триггеров DD5 и DD6 . Спадом положительного импульса в сигнальной линии счетчик DD4 сбрасывается в "0", и начинается отсчет. Если длительность отрицательного импульса в линии находится в пределах 4-5 периодов импульсов кварцевого генератора (КГ), содержание триггеров DD5-D6 не изменится. При отклонении длительности от установленной на выходе логического элемента DD2.4 появится лог."1" и позволит запись "1" в триггер, соответствующий "сработавшему датчику". Элементы DD2.1–D2.3 обеспечивают задержку. Высокий уровень на соответствующем выходе триггера открывает транзистор исполнительного устройства. Реле К3 срабатывает и включает систему оповещения. Если длительность импульса превышает 9 периодов КГ, срабатывает реле К2 и включает тиристор VS1, т.е. сигнализирует о неисправности, возникшей в охранной линии.

Если необходимо "красивое" выключение охранной сигнализации, достаточно исключить подачу запускающего импульса на вход элемента DD1.1, например, с помощью выключателя S, защитив резистором выход счетчика на DD3. Свободный элемент микросхемы DD2 в датчике целесообразно использовать в цепи формирования сигнала "RESET".

Для теплотехнических измерений используют сигнальные индикаторы, собранные на счетчиках К561ИЕ8, и линейные светодиоды, включенные параллельно DD4 , и мультиплексируемые сигналы с выхода счетчика DD3. Вместо R5 в датчике необходимо использовать фото- или терморезистор. Число подключаемых к линии датчиков можно уменьшить, "поручив" выполнение их функций счетчику DD3 базового блока или любого датчика. Увеличить число датчиков до 9 можно заменой счетчиков ИЕ9 на ИЕ8. Увеличение числа датчиков до 64 требует усложнения схемы. Можно использовать двухпроводную охранную линию. Датчик и базовый блок должны обеспечивать задержку включения мультивибратора. При этом блокируется стабилизатор тока на время, достаточное для дозаряда конденсатора С4 блока (емкость увеличена до 50 мкФ). Форма импульса в цепи линии при этом приближается к "меандру" (с затяжкой фронтов). Применив в КГ переключаемый счетчик, можно оперативно подстраивать частоту и производить индивидуальную настройку датчиков, исключив их подмену.

При включении питания счетчик DD1 цепью R3C2 устанавливаете в 0, работа генератора на DD2 запрещается. Пере-

ключение датчиков происходит синхронно по положительному перепаду импульса на шине 3. Когда на выходе счетчика, подключенного к входу D2, появляется лог."1" (№ выхода определяет индивидуальный номер датчика), срабатывает мультивибратор и открывает транзистор VT1, что приводит к снижению напряжения в шине 3 до ≈2 В. На время, равное длительности импульса, по окончании импульса происходит переключение счетчика и соответственно срабатывание счетчика и мультивибратора следующего датчика. Диод VD1 защищает вход ИМС DD2 от перенапряжений в сети, вызванных наводками (этот фрагмент и подключение VD2 в последующих вариантах изменены), диоды VD2 и VD3 предотвращают выход из строя датчика при пропадании напряжения питания.

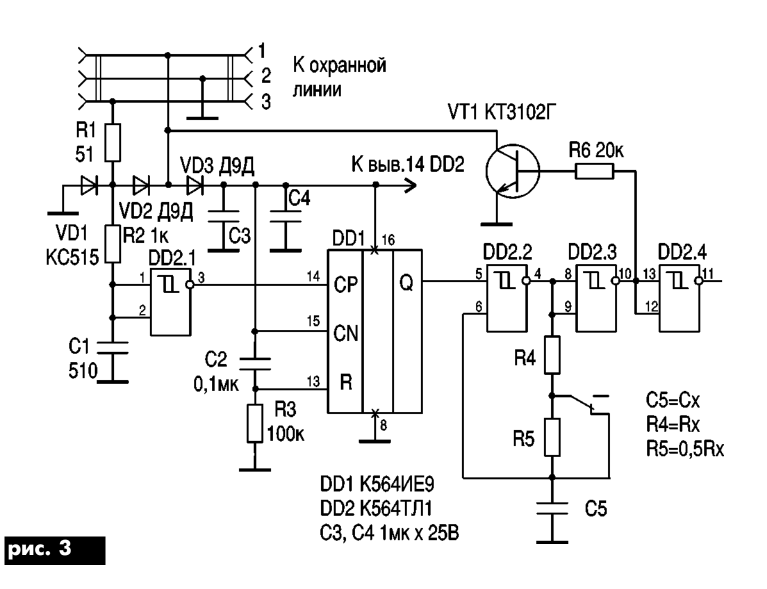



рис. 3

# Доработка логарифмического индикатора

**А.А. Чернышов,** Донецкая обл.

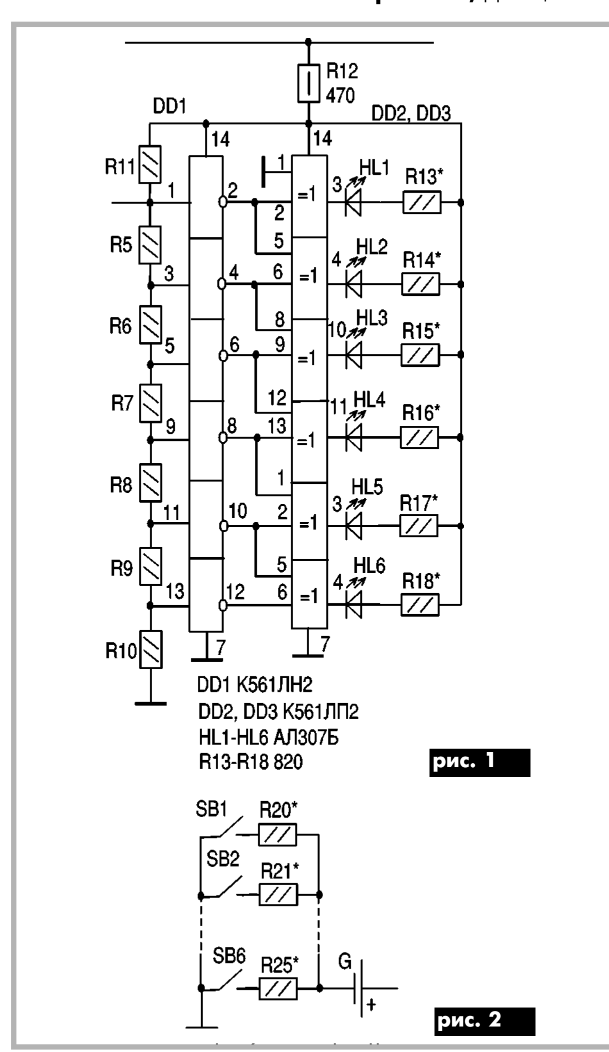



рис. 1

рис. 2

В РА 6/99, с.35 описан логарифмический индикатор. Предлагаю его усовершенствовать для точной настройки на радиостанцию или имитации светомузыки. Ранее описанная схема работает так, что если горит светодиод HL4, то горят также и HL3, HL2 и HL1. Если использовать данный индикатор как имитацию цветомузыки, то при максимальном напряжении светятся все светодиоды. Это в данном случае не нужно, поэтому я предлагаю схему исключения горения светодиодов. Схема почти не изменилась, добавил две микросхемы и заменил светодиоды **(рис.1)**.

На схеме показано питание двух микросхем DD2 и DD3 (DD3 подключается для расширения индикатора до 10 позиций), их 7-е выводы припаивают к общему проводу, а выводы 14 – к R12 схемы питания. С помощью резисторов R13–R18 можно подобрать требуемую яркость свечения светодиодов. Светодиоды могут быть АЛ307БМ или АЛ307Б, но желательно разноцветными.

Можно также дистанционно переключать светодиоды. Для этого необходимо вместо усилителя (который привел В.С.Федула) подключить пульт **(рис.2),** также можно заменить светодиоды на реле и, таким образом, управлять как пультом, так и приемником или магнитофоном. Если предположить, что реле установлено вместо светодиода, HL1 сработает от напряжения фона (магнитофона). Когда напряжение больше, реле не срабатывает. Вывод напрашивается сам: на основе реле можно сделать счетчик записи (в магнитофонах с автопоиском) или автостоп (когда уровень записи равен фону). Срабатывает реле и отключает питание электродвигателя. Реле можно также установить и вместо светодиода HL6. Таким образом, когда напряжение поступает на реле, оно срабатывает и отключает колонки (громкоговорители).





# Таймер-автомат

**В.Д.Бородай,** г.Запорожье

Устройство, собранное по этой схеме, может обеспечить широкий выбор интервалов времени включения-выключения нагрузки – от нескольких секунд до десятков минут.

Схема устройства **(рис.1)** функционально состоит из схемы генератора (DD1.1, DD1.2, R1, C2...C4), делителя на микросхеме DD2 и формирователя импульсов управления (DD1.3, DD1.4, R6, C7,VT1, K1), а также схемы питания (C1, C5, C6, R2, VD1...VD4). Схема работает следующим образом. Генератор формирует импульсы для работы делителя, на выводах 3, 2, 1, 15 появляются импульсы, длительность периода которых в 256 раз больше периода генератора, а длительность импульсов равна 1/4x256 периода генератора.

Эти импульсы сдвинуты по фазе на 1/4, поэтому время включения нагрузки можно выбирать переключателем SA2. В верхнем положении SA2 – нагрузка включена на время 3/4x256T с (где T – период импульсов генератора), а выключена на время 1/4x256T с. В среднем положении SA2 время включения и выключения равно 1/2x256T с, в нижнем – время включения 1/4x256T с, время выключения – 3/4 x256T с.

Период T можно изменять плавно резистором R1 и дискретно – переключателем SA1, что позволит выбирать любой период T в пределах 0,001–1,5 с. Период работы таймера можно сделать и больше, чем 256T, если подключить к выводам 12, 13 DD1 выводы 4, 6 или 10 DD2 (показано штриховой линией), тогда и период работы будет соответственно 32768T, 16384T или 60x32768T, т.е. может быть десятки минут или даже десятки часов, если T≈1 с, а если необходимо включать нагрузку на время 1/4x32768T или 3/4x32768T, в схему на рис.1 необходимо внести изменения, варианты которых и временная диаграмма работы изображены на **рис.2.**

В некоторых случаях для управления нагрузкой используют кратковременное замыкание контактов (например, с пульта ДУ). Тогда для управления контактами реле K1 необходимо подать короткий импульс через конденсатор C8 (SA3 в нижнем положении), в результате контакты K1.1 будут замыкаться на время около 1 с один раз за установленный период времени работы таймера. Иногда для управления нагрузкой удобнее использовать не реле, а оптрон (вариант его подключения показан штриховой линией).

Индикатор HL1 излучает световые импульсы с периодом T и, таким образом, служит индикатором работы как генератора, так косвенным образом и всего устройства.

На **рис.3** показан рекомендуемый вариант печатной платы, которую можно изготовить путем прорезания вертикальных дорожек, соединенных, где необходимо, горизонтальными перемычками. Элементы R1, C2...C4, C8, VD5...VD8 крепят не на плате, а на переключателях SA1...SA3 и корпусе.

**рис. 1**

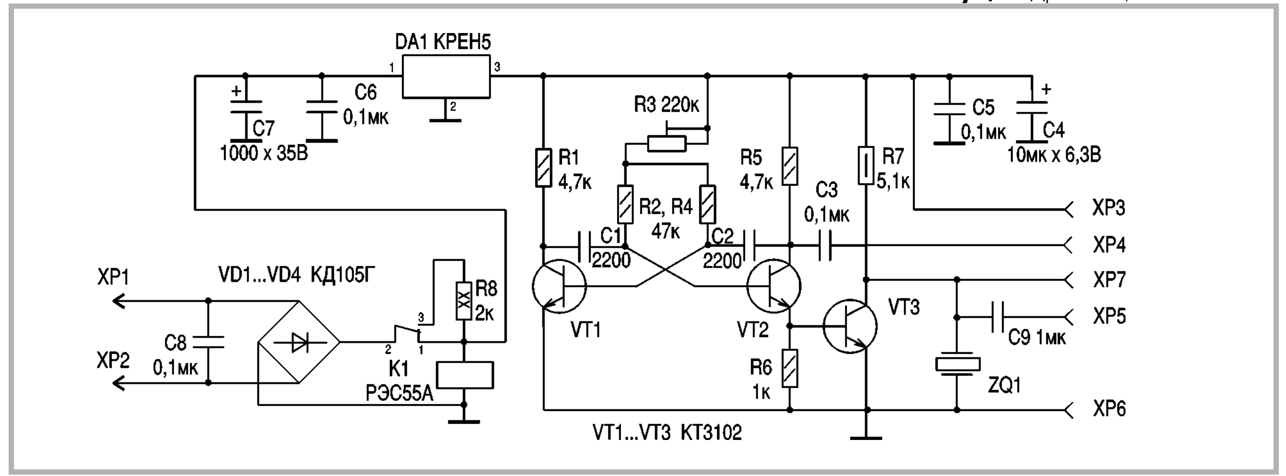
**рис. 2**

**рис. 3**

# Універсальний сигнал-генератор



**А. Риштун,** м. Дрогобич, Львівська обл.




Загальновідомо, що генератор – це такий же потрібний і незамінний в радіоаматорській практиці прилад, як тестер та осцилограф. До сигнал-генератора, крім стандартних вимог таких, як простота в користуванні, малогабаритність, економічність, висуваються дві специфічні: забезпечення стабільності частоти і широкосмуговості форми імпульсів.

Застосування мультивібратора в якості сигнал-генератора вирішує більшість поставлених задач. Разом з тим виникають декілька недоліків, пов'язаних зі зміною частоти при коливаннях напруги живлення, великим струмоспоживанням при необхідності отримати вихідну напругу значного рівня, що робить неможливим живлення пристрою від гальванічних елементів чи акумуляторів. А робити його прив'язку до електромережі через зрозумілі причини не раціонально. Тому радіоаматори змушені з двох бід вибирати, на їх думку, меншу, переробляючи і удосконалюючи прилад під свої конкретні вимоги.

Я пропоную свій варіант сигнал-генератора, який має певні переваги в порівнянні з існуючими, і, маю надію, задовольнить більшість радіоаматорів. Прилад цілковито автоматичний, тобто в ньому відсутня будь-яка комутація; при цьому особливих вимог до живлення не висувається: напруга постійна або змінна в інтервалі від 5,3 до 300 В (полярність включення ролі не грає).

За допомогою щупів **(див. рисунок)** XP1 і XP2 генератор під'єднують до БЖ апарату, який підлягає ремонту. Конденсатор C8 запобігає витіканню ВЧ струмів з приладу. Якщо напруга змінна, діодний міст VD1–VD4 випрямляє, а при живленні постійним струмом формує потрібну полярність для стабілізатора на DA1, який дає на виході напругу +5 В з похибкою ±1%. Це забезпечує стабільність частоти мультивібратора в межах 20 Гц. Конденсатори C4–C7 унеможливлюють самозбудження мікросхеми і згладжують НЧ пульсації.

Хочу звернути увагу на R8 і K1. При напрузі, нижчій за поріг включення для K1, вони не впливають на живлення, яке відразу поступає на DA1. Коли рубіж перейдений, спрацьовує реле, і вмикається подільник з R8 і опору обмотки K1. Це послаблює високу напругу і пробою DA1 не відбувається. З цієї причини можна з'єднувати описаний сигнал-генератор з джерелом живлення з дуже широким інтервалом напруг.

На VT1–VT2 побудовано мультивібратор. Його частоту змінюють резистором R3. VT3 служить підсилювачем сигналу. П`єзоелемент ZQ1 показує наявність вихідної частоти.

Розглянутий генератор має великий спектр сервісних можливостей. Наприклад, його можна застосовувати як пробник, під'єднавши до клеми XP3 звичайну батарейку, тоді "-" і XP6 будуть служити щупами. Також він здатний бути квартирним дзвінком. Слід через кнопку XP1 та XP2 увімкнути його в електромережу, а між XP7 та XP3 поставити динамік.

Сам генератор має дві вихідні напруги – 0,3 і 3 В, що дозволяє перевіряти абсолютно всі кола ПЗЧ, телевізора та інших побутових приладів.

В запропонованому сигнал-генераторі замість VT1– VT3 можна поставити будь-які кремнієві n-p-n транзистори (наприклад, КТ201, КТ301, КТ312, КТ315, КТ340). ZQ1 або спеціальна (ЗП-1), або знята з несправного наручного годинника чи зарубіжного ТА. Мікросхема DA1 радіатора не вимагає. Для діодного моста підійде також КЦ405. Реле K1 типу РЕС55А, РС4.569.602., РС4.569.607., РС4.569.611. Резистор R3 типу СПЗ-36.

Налагодження сигнал-генератора зводиться до виставлення частоти 1000 Гц – при ній утворюється найбільше гармонік. Весь прилад доцільно заекранувати. На верхній кришці розміщують два гнізда СГ-5, до яких припаюють XP3–XP6. XP1 та XP2 – два гнучкі довгі дроти з "крокодильчиками" на кінцях. Розроблений мною прилад був розміщений в запаяній коробочці і вже довгий час розпайки не вимагає.

# Генераторы ИК импульсов

**М.А. Шустов,** г. Томск, Россия

**рис. 1**

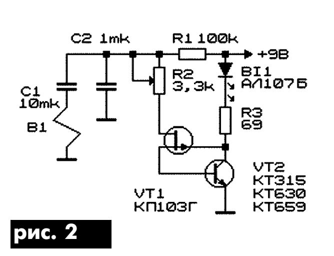



**рис. 2**

Для охранной сигнализации и дистанционного управления РЭА зачастую используют генераторы импульсов инфракрасного (ИК) диапазона [1, 2]. Для сохранения ресурсов элементов питания генераторы ИК импульсов должны обеспечивать короткие мощные (десятки–сотни мА) импульсы тока через светоизлучающий диод (СИД) с частотой следования единицы герц–единицы килогерц.

Наилучшим образом для создания подобных устройств подходят релаксационные генераторы импульсов, выполненные на элементах с S-образной ВАХ. Такие генераторы используют для питания полупроводниковых лазеров [3–5], где необходимы короткие амперные импульсы тока через n-p переход лазерного диода.

На **рис.1** показана схема генератора ИК импульсов, выполненная на составном лавинном транзисторе VT1, VT2. В качестве нелинейного элемента использован транзистор микросборки К101КТ1А, работающий в лавинном режиме [6] (инверсное включение, отключенный электрод базы). Частота следования импульсов определяется постоянной R1(C1+C2), а длительность импульсов – постоянной R2(C1+C2). Максимальный ток через светоизлучающий диод BI1

$I_{max}=U_{пит}-U_{BI1}-U_{эк VT2}/R3$, где $U_{пит}$ – напряжение питания; $U_{BI1}$ падение напряжения на СИД; $U_{эк VT2}$ – падение напряжения эмиттер-коллектор для транзистора VT2 при токе Imax.

Последовательным включением СИД либо параллельным включением цепочек последовательно включенного СИД и токоограничивающего резистора можно увеличить выходную мощность устройства.

В связи с тем что средний ток, потребляемый устройством (ед. мА), почти на два порядка ниже максимального, протекающего через СИД, нагрева выходного транзистора VT2 не происходит. Устройство работоспособно в диапазоне питающих напряжений от 8 В (напряжение лавинного пробоя транзистора VT1) до напряжения пробоя коллекторного перехода транзистора VT2 (десятки-сотни вольт в зависимости от типа транзистора). Опытный экземпляр генератора ИК импульсов, выполненного по схеме рис.1, при напряжении питания 24 В, частоте генерации 1 кГц и трех СИД обеспечивал уверенное управление приемным устройством на расстоянии свыше 50 м без дополнительных оптических приспособлений.

При указанных на схеме (рис.1) номиналах генератор вырабатывает импульсы частотой 2–3 Гц. При обрыве шлейфа охранной сигнализации В1 (отключении конденсатора С1) частота импульсов повышается на порядок, что должно привести к срабатыванию устройства охранной сигнализации [1, 2]. Схема охранной сигнализации может работать и по принципу прерывания ИК луча.

На **рис.2** изображена схема генератора ИК импульсов, выполненная на аналоге инжекционно-полевого транзистора (VT1, VT2). В отличие от устройства (рис.1) генератор работает при пониженных напряжениях: верхняя граница напряжения питания ограничена напряжением пробоя полевого транзистора (10...12 В), нижняя – значениями $U_{BI1}$ и $U_{эк VT2}$ (>3 В).

В качестве СИД можно использовать и другие разновидности светодиодов с соответствующей коррекцией номинала резистора R3. В схеме (рис.1) вместо транзистора микросборки К101КТ1А можно применить дискретный аналог лавинного транзистора [6] либо p-n-p транзистор аналогичной микросборки К162КТ1, также включенный инверсно.

*Литература*

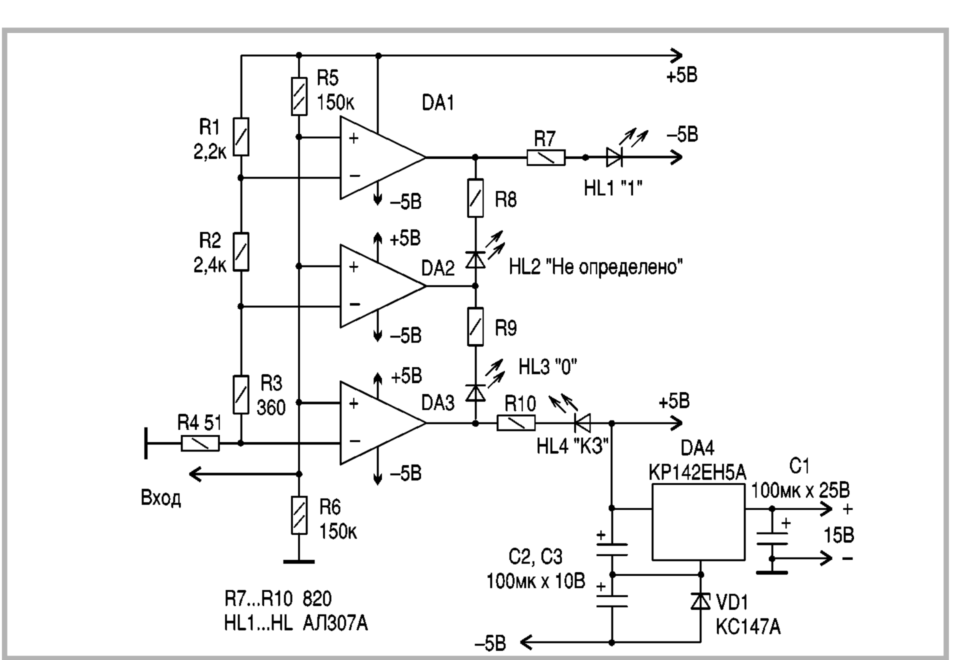
1. Виноградов Ю. ИК линия связи в охранной сигнализации // Радио. – 1996. – № 1. – С. 38-39; № 2. – С. 50-51.
2. Бородай В.Д. Доработка ИК линии связи в охранной сигнализации // Радіоаматор. – 1998. – № 10. – С. 36.
3. Дьяконов В.П., Семенова О.В. Генератор импульсов на лямбда-транзисторе // Приборы и техника эксперимента. – 1979. – № 6. – С. 100-101.
4. Дьяконов В.П. Импульсные источники питания полупроводниковых инжекционных лазеров // Приборы и техника эксперимента. – 1986. – № 5. – С. 7-18.
5. Афоненко А.А., Манак И.С., Пикулик В.Г. Источники оптического излучения пикосекундного диапазона на инжекционных лазерах для светодальнометрии // Оптический журнал. –1993. – № 10. – С. 66-71.
6. Шустов М.А. Индикаторы "фазы" на современной элементной базе // Радиолюбитель. – 1995. – № 3. – С. 26–27.
7. Шустов М.А. Генераторы импульсов на аналогах инжекционно-полевых транзисторов // Радиолюбитель. – 1997. –№ 4. – С. 33-34.

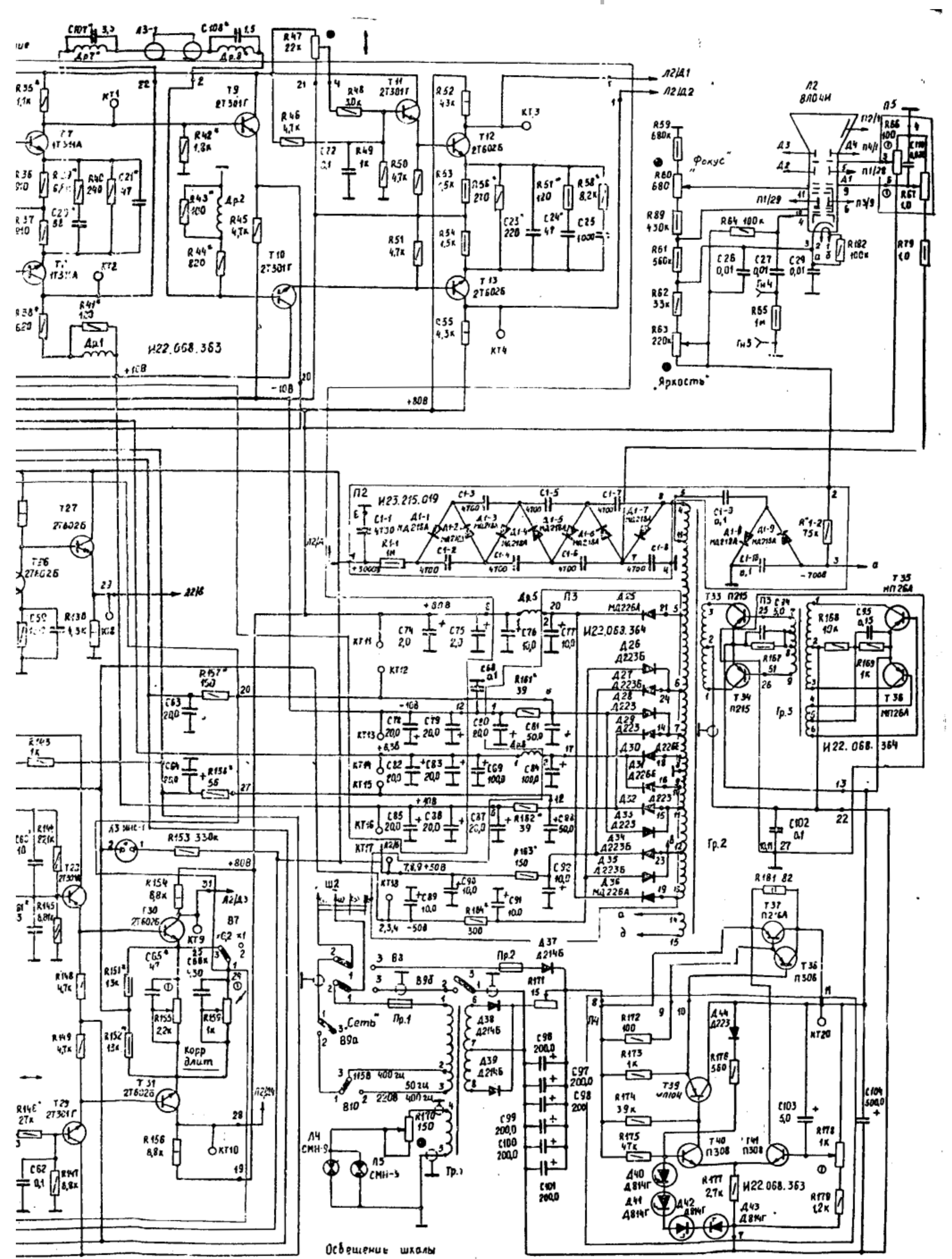
# Логический пробник для ТТЛ и ТТЛШ

**Д.Н. Марченко,**
Днепропетровская обл.

Схема отличается высокой точностью и возможностью контроля логических уровней "1" и "0", КЗ и "Не определено".

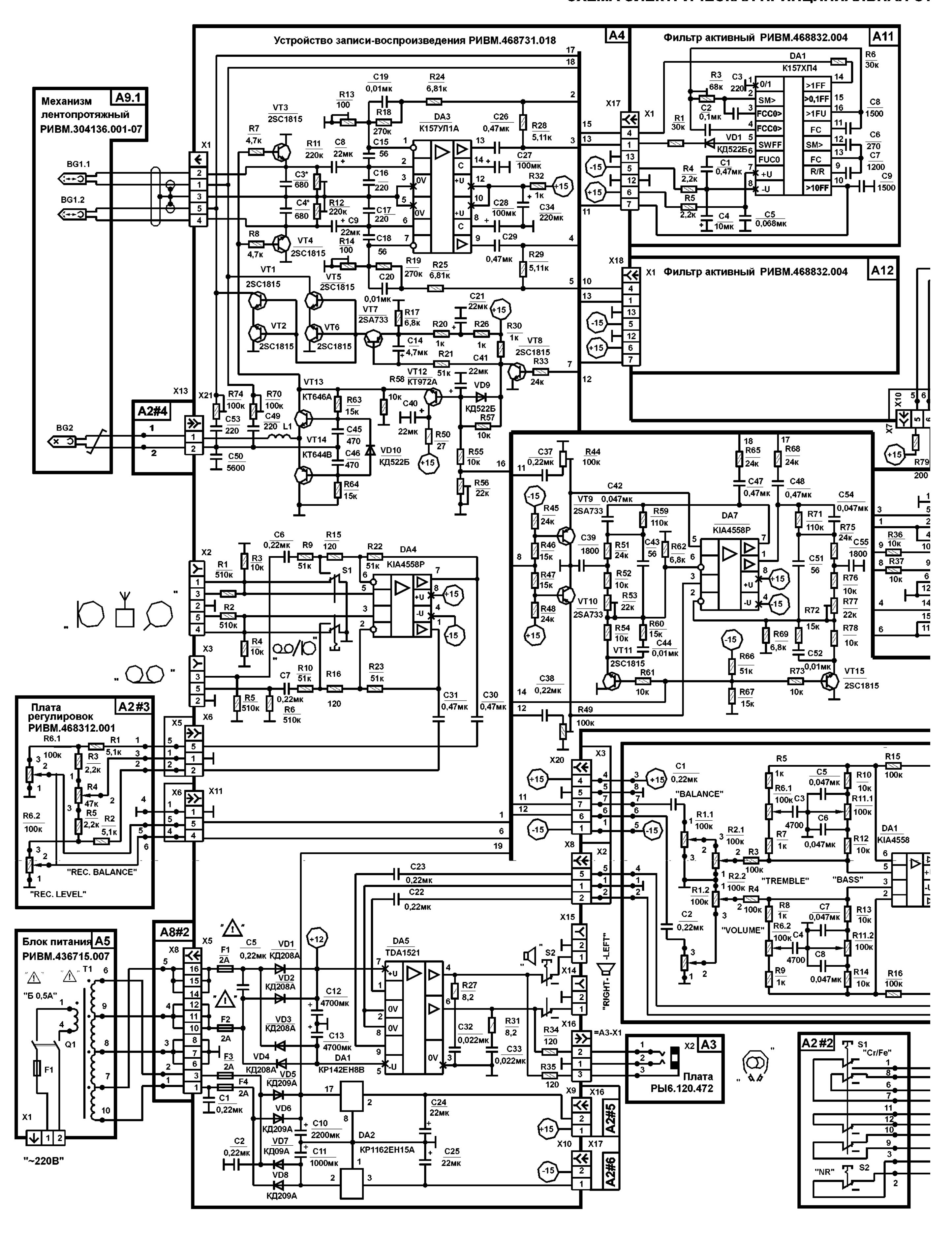
При неподключенном входе пробника светится светодиод "Не определено". Резисторы R1–R4 желательно применить с допуском 1%. ОУ любые, со своими частотными коррекциями, важно только, чтобы выходной ток был не менее 15 мА и Rвх не менее 300 кОм.



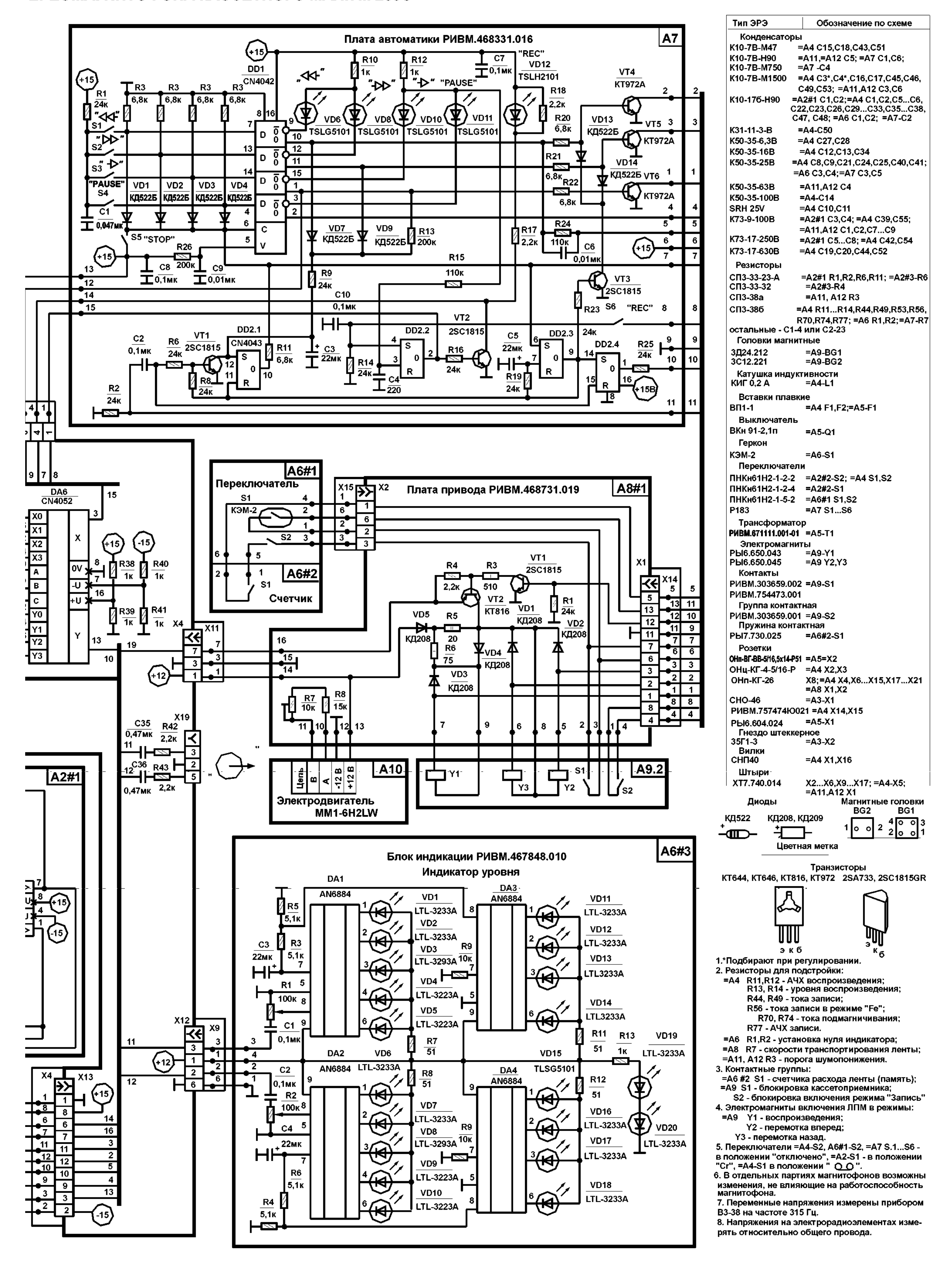



**По просьбе нашего читателя Демянника В.В. из Харьковской обл. приводим принципиальную электрическую схему осциллографа С1-49** *(Продолжение см. на с.34)*

# СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СТ



## 'ЕРЕОМАГНИТОФОНА КАССЕТНОГО МАЯК М 260С



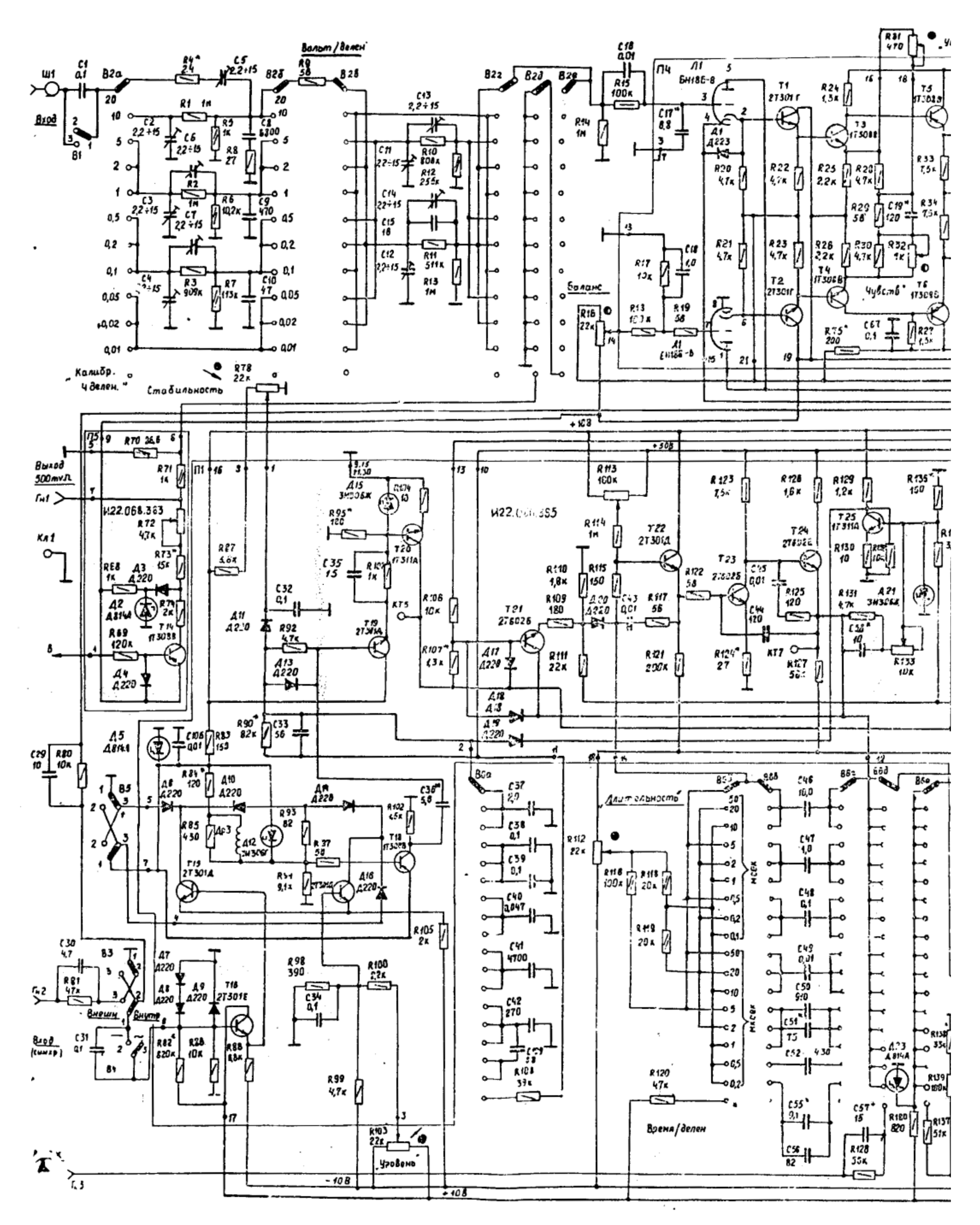

| Тип ЭРЭ | Обозначение по схеме |
|---|---|
| **Конденсаторы** | |
| К10-7В-М47 | =А4 С15,С18,С43,С51 |
| К10-7В-Н90 | =А11,=А12 С5; =А7 С1,С6; |
| К10-7В-М750 | =А7 -С4 |
| К10-7В-М1500 | =А4 С3*,С4*,С16,С17,С45,С46, С49,С53; =А11,А12 С3,С6 |
| К10-17б-Н90 | =А2#1 С1,С2;=А4 С1,С2,С5...С6, С22,С23,С26,С29...С33,С35...С38, С47, С48; =А6 С1,С2; =А7-С2 |
| К31-11-3-В | =А4-С50 |
| К50-35-6,3В | =А4 С27,С28 |
| К50-35-16В | =А4 С12,С13,С34 |
| К50-35-25В | =А4 С8,С9,С21,С24,С25,С40,С41; =А6 С3,С4;=А7 С3,С5 |
| К50-35-63В | =А11,А12 С4 |
| К50-35-100В | =А4-С14 |
| SRH 25V | =А4 С10,С11 |
| К73-9-100В | =А2#1 С3,С4; =А4 С39,С55; =А11,А12 С1,С2,С7...С9 |
| К73-17-250В | =А2#1 С5...С8; =А4 С42,С54 |
| К73-17-630В | =А4 С19,С20,С44,С52 |
| **Резисторы** | |
| СП3-33-23-А | =А2#1 R1,R2,R6,R11; =А2#3-R6 |
| СП3-33-32 | =А2#3-R4 |
| СП3-38а | =А11, А12 R3 |
| СП3-38б | =А4 R11...R14,R44,R49,R53,R56, R70,R74,R77; =А6 R1,R2;=А7-R7 |
| остальные - С1-4 или С2-23 | |
| **Головки магнитные** | |
| 3Д24.212 | =А9-BG1 |
| 3С12.221 | =А9-BG2 |
| **Катушка индуктивности** | |
| КИГ 0,2 А | =А4-L1 |
| **Вставки плавкие** | |
| ВП1-1 | =А4 F1,F2;=А5-F1 |
| **Выключатель** | |
| ВКн 91-2,1п | =А5-Q1 |
| **Геркон** | |
| КЭМ-2 | =А6-S1 |
| **Переключатели** | |
| ПНКн61Н2-1-2-2 | =А2#2-S2; =А4 S1,S2 |
| ПНКн61Н2-1-2-4 | =А2#2-S1 |
| ПНКн61Н2-1-5-2 | =А6#1 S1,S2 |
| Р183 | =А7 S1...S6 |
| **Трансформатор** | |
| РИВМ.671111.001-01 | =А5-Т1 |
| **Электромагниты** | |
| РЫ6.650.043 | =А9-Y1 |
| РЫ6.650.045 | =А9 Y2,Y3 |
| **Контакты** | |
| РИВМ.303659.002 | =А9-S1 |
| РИВМ.754473.001 | |
| **Группа контактная** | |
| РИВМ.303659.001 | =А9-S2 |
| **Пружина контактная** | |
| РЫ7.730.025 | =А6#2-S1 |
| **Розетки** | |
| ОНп-ВГ-ВВ-5/16,5х14-Р51 | =А5=Х2 |
| ОНц-КГ-4-5/16-Р | =А4 Х2,Х3 |
| ОНп-КГ-26 | Х8;=А4 Х4,Х6...Х15,Х17...Х21 =А8 Х1,Х2 |
| СНО-46 | =А3-Х1 |
| РИВМ.757474Ю021 | =А4 Х14,Х15 |
| РЫ6.604.024 | =А5-Х1 |
| **Гнездо штеккерное** | |
| 35Г1-3 | =А3-Х2 |
| **Вилки** | |
| СНП40 | =А4 Х1,Х16 |
| **Штыри** | |
| ХТ7.740.014 | Х2...Х6,Х9...Х17; =А4-Х5; =А11,А12 Х1 |

Диоды: КД522; КД208, КД209 — Цветная метка

Магнитные головки: BG2, BG1

Транзисторы: КТ644, КТ646, КТ816, КТ972 — э к б; 2SA733, 2SC1815GR — э к б

1.*Подбирают при регулировании.
2. Резисторы для подстройки:
=А4 R11,R12 - АЧХ воспроизведения;
R13, R14 - уровня воспроизведения;
R44, R49 - тока записи;
R56 - тока записи в режиме "Fe";
R70, R74 - тока подмагничивания;
R77 - АЧХ записи.
=А6 R1,R2 - установка нуля индикатора;
=А8 R7 - скорости транспортирования ленты;
=А11, А12 R3 - порога шумопонижения.
3. Контактные группы:
=А6 #2 S1 - счетчика расхода ленты (память);
=А9 S1 - блокировка кассетоприемника;
S2 - блокировка включения режима "Запись"
4. Электромагниты включения ЛПМ в режимы:
=А9 Y1 - воспроизведения;
Y2 - перемотка вперед;
Y3 - перемотка назад.
5. Переключатели =А4-S2, А6#1-S2, =А7 S.1...S6 - в положении "отключено", =А2-S1 - в положении "Cr", =А4-S1 в положении " ○○ ".
6. В отдельных партиях магнитофонов возможны изменения, не влияющие на работоспособность магнитофона.
7. Переменные напряжения измерены прибором В3-38 на частоте 315 Гц.
8. Напряжения на электрорадиоэлементах измерять относительно общего провода.



# МОЩНЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ТИРИСТОРЫ, ИХ ПАРАМЕТРЫ И ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ






В приведенной **таблице** даны следующие обозначения параметров: Uoc – падение напряжения в открытом состоянии; Ioc – максимальный рабочий ток в открытом состоянии, в скобках – в импульсе; Uзс – максимальное постоянное напряжение в закрытом состоянии; t – время включения/выключения.

***Таблица***

| Тип | Uoc, B | Ioc, A | Uзс, В | t, мкс | Зарубежный аналог | Фирма-изготовитель |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Т2-12 | 1,75 | 12(250) | 50...1200 | 10/70 | 2N6397 | Motorola |
| Т10-10 | 1,85 | 10(200) | 100...1200 | 10/250 | 10FCRL | ST-Semicon |
| Т10-12 | 1,85 | 12(200) | 100...100 | 10/250 | TAG665-500 | TAG-Semicon |
| | | | | | 2N3668 | Motorola |
| Т10-16 | 1,85 | 16(200) | 100...1200 | 10/250 | 2N1844 | General Electric |
| Т10-20 | 1,85 | 20(350) | 100...1200 | 10/250 | 2N6168 | Motorola |
| Т10-25 | 1,85 | 25(350) | 100...1200 | 10/250 | 2N691A | Elm State Elect. |
| Т10-40 | 1,75 | 40(800) | 100...1200 | 10/150 | TUG840 | Dino Olivetti |
| Т10-50 | 1,75 | 50(900) | 100...1200 | 10/150 | SKT24-02C | Semikron |
| Т10-63 | 1,75 | 63(1кА) | 100...1200 | 10/150 | 40RCS30 | Intern.Rectifier |
| Т10-80 | 1,75 | 80(1кА) | 100...1200 | 10/150 | 2SF122 | Nippon Electric |
| Т15-32 | 2,4 | 32(800) | 400...1800 | 20/150 | BTW92-1000 | Mullard Ltd |
| Т15-80 | 2,0 | 80(1кА) | 100...1200 | 20/150 | 2SF124 | Nippon Electric |
| Т15-100 | 1,6 | 100(2кА) | 100...1600 | 18/150 | BTX38-500R | Philips |
| Т15-160 | 1,8 | 160(3400) | 400...1600 | 20/150 | 101RC20 | Intern.Rectifier |
| Т15-200 | 2,0 | 200(4кА) | 400...1800 | 20/150 | 2N2543 | Intern.Devices |
| Т15-250 | 1,7 | 250(4500) | 400...1600 | 20/150 | 30TN40 | Cogie Electronic |
| Т16-250 | 2,7 | 250(5500) | 400...1800 | 20/250 | 30TN60 | Cogie Electronic |
| Т16-320 | 2,0 | 320(6000) | 400...1800 | 20/250 | T165F200TEC | AEG Telefunken |
| Т16-400 | 2,0 | 400(8000) | 1000...2200 | 20/250 | 2SF932 | Mitsubishi Elect. |
| Т16-500 | 1,8 | 500(9000) | 1000...2000 | 20/250 | 60TR10 | Cogie Electronic |
| Т112-10 | 1,8 | 10(150) | 100...1200 | 10/100 | 10PCRNL | ST-Semicon |
| Т112-16 | 1,8 | 16(200) | 100...1200 | 10/100 | 2N1843A | Westinghouse |
| Т122-20 | 1,7 | 20(300) | 100...1200 | 10/100 | 2N1842B | General Electric |
| Т122-25 | 1,7 | 25(350) | 100...1200 | 10/100 | 2N683 | Elm State Elect. |
| Т123-200 | 1,9 | 200(3300) | 400...1600 | 25/500 | 2N2574 | Intern.Devices |
| Т123-250 | 2,7 | 250(6000) | 400...1200 | 25/500 | 30TN80 | Cogie Electronic |
| Т123-320 | 1,6 | 320(5000) | 400...800 | 20/500 | T165F400TEC | AEG Telefunken |
| Т131-40 | 1,7 | 40(750) | 100...1200 | 10/100 | TUG940 | Dino Olivetti |
| Т131-50 | 1,7 | 50(800) | 100...1200 | 10/100 | SKT24-04C | Semikron |
| Т132-50 | 1,7 | 50(800) | 100...1200 | 10/250 | SKT24-06C | Semikron |
| Т133-320 | 2,0 | 320(5000) | 900...2000 | 30/500 | T165F600TEC | AEG Telefunken |
| Т133-400 | 1,7 | 400(7000) | 400...1600 | 30/500 | C380A | General Electric |
| Т141-40 | 1,9 | 40(700) | 1300...2000 | 20/250 | 2SF734 | Nippon Electric |
| Т141-63 | 1,6 | 63(1кА) | 100...1200 | 10/250 | 40RCS40 | Intern.Rectifier |
| Т141-80 | 1,6 | 80(1кА) | 100...1200 | 20/150 | 2SF782 | Nippon Electric |
| Т142-32 | 2,1 | 32(380) | 1300...2000 | 20/100 | BTW92-1000 | AEI Semiconduct |
| Т142-63 | 1,6 | 63(1кА) | 1300...2000 | 10/250 | 40RCS50 | Intern.Rectifier |
| Т142-80 | 1,6 | 80(1кА) | 1300...2000 | 10/150 | 2SF126 | Nippon Electric |
| Т143-400 | 2,1 | 400(8000) | 1800...2400 | 30/500 | C380B | General Electric |
| Т143-500 | 1,8 | 500(10кА) | 400...1600 | 20/250 | 60TR20 | Cogie Electronic |
| Е143-630 | 1,7 | 630(12кА) | 400...1200 | 25/500 | 244TB1 | Westcode Semicon. |
| Т151-63 | 1,9 | 63(1кА) | 1300...2000 | 20/250 | 40RCS60 | Intern.Rectifier |
| Т151-80 | 1,9 | 80(1кА) | 1300...2000 | 20/150 | 2SF783 | Nippon Electric |
| Т151-100 | 1,8 | 100(2кА) | 300...1600 | 25/250 | BTX38-700R | Philips |
| | | | | | 42GTB1 | Semicon |
| Т152-63 | 1,9 | 63(1кА) | 1300...2000 | 20/250 | 40RCS70 | Intern.Rectifier |
| Т152-80 | 1,9 | 80(1кА) | 1300...2000 | 20/150 | 2SF128 | Nippon Electric |
| Е153-630 | 2,1 | 630(14кА) | 1300...2400 | 25/500 | 244TB2 | Westcode Semicon. |
| Т153-800 | 1,9 | 800(16кА) | 1000...1800 | 30/500 | C390E | General Electric |
| Т161-125 | 1,7 | 125(2,5кА) | 300...1600 | 25/250 | 81RK100 | Intern.Rectifier |
| Т161-160 | 1,7 | 160(4кА) | 300...1600 | 25/250 | 101RC25 | Intern.Rectifier |
| Т171-200 | 1,7 | 200(5000) | 300...1600 | 25/250 | 2N2548 | Intern.Devices |
| | | | | | NLC178A | National Electric |
| Т171-250 | 2,7 | 250(6000) | 300...1600 | 25/250 | 30TN100 | Cogie Electronic |
| | | | | | FT250B4 | Mitsubishi Electric |
| Т173-1250 | 2,3 | 1250(26кА) | 400...1200 | 30/400 | 662T25 | Westcode Semicond |
| Т232-40 | 1,7 | 40(750) | 100...1200 | 10/250 | 2SF736 | Nippon Electric |
| Т232-50 | 1,7 | 50(800) | 100...1200 | 10/250 | SKT24-08C | Semikron |
| Т242-32 | 2,1 | 32(380) | 1300...2000 | 20/100 | BTW31-1200R | Mullard Ltd |
| Т242-63 | 1,6 | 63(1кА) | 1300...2000 | 10/250 | 40RCS80 | Intern.Rectifier |
| Т252-63 | 1,9 | 63(1кА) | 1300...2000 | 10/250 | 40RCS90 | Intern.Rectifier |
| Т252-80 | 1,9 | 80(1кА) | 1300...2000 | 20/250 | 2SF784 | Nippon Electric |
| | | | | | C45A | National Electr. |
| Т253-800 | 2,3 | 800(16кА) | 2000...2400 | 30/500 | C390M | General Electric |
| Т253-1000 | 1,8 | 1кА(20кА) | 1000...1800 | 30/500 | 3654 | AEI Semiconduct. |
| Т253-1250 | 2,3 | 1250(26кА) | 400...1200 | 30/400 | 662T25 | Westcode Semicond |
| Т353-800 | 2,1 | 800(15кА) | 2800...3200 | 10/350 | C390N | General Electric |
| | | | | | FT800C4 | Mitsubishi Elect. |
| ТБ133-200 | 2,4 | 200(5200) | 600...1200 | 2/40 | T171F600EEC | AEG Telefunken |
| ТБ133-250 | 2,2 | 250(5500) | 600...1200 | 2/40 | FT250BY6 | Mitsubishi Elect. |
| ТБ143-320 | 2,5 | 320(6000) | 600...1200 | 2,5/50 | PSIE401-1STF | Power Semicond. |
| ТБ143-400 | 2,1 | 400(7000) | 600...1200 | 2,5/50 | 240PAL60 | Intern.Rectifier |
| ТБ151-50 | 2,5 | 50(1000) | 500...1200 | 2/32 | 37TB2 | Hind Rectifier |
| ТБ151-63 | 2,1 | 63(1100) | 500...1200 | 2/32 | C148S30 | General Electric |
| ТБ153-630 | 2,2 | 630(10кА) | 600...1200 | 3,2/63 | FT500DY16 | Mitsubishi Elect. |
| ТБ161-80 | 2,6 | 80(2200) | 500...1100 | 2/32 | CR31-104CA | AEI Semiconduct. |
| ТБ161-100 | 2,1 | 100(2500) | 500...1100 | 2/32 | 38TB1 | Hind Rectifier |
| ТБ171-160 | 2,0 | 160(4000) | 500...1200 | 2/50 | C578-10gv2 | Brown |
| ТБ171-200 | 1,7 | 200(5200) | 500...1200 | 2/50 | T171F400EEC | AEG Telefunken |
| ТБ253-800 | 2,2 | 800(20кА) | 600...1400 | 4/63 | 500SS12H | Nippon Electric |
| | | | | | 550RBQ10 | Intern.Rectifier |
| ТБ253-1000 | 1,9 | 1000(21кА) | 600...1200 | 4/63 | C448E | General Electric |
| ТЧ25 | 3,0 | 25(700) | 300...900 | 5/30 | 2N685AS | Elm Electronics |
| ТЧ40 | 1,9 | 40(900) | 300...900 | 5/30 | CR24-202BB | AEI Semiconduct. |
| ТЧ50 | 2,9 | 50(1700) | 300...900 | 5/30 | 37TB1 | Hind Rectifier |
| ТЧ63 | 2,3 | 63(2000) | 300...900 | 5/30 | C148M30 | General Electric |
| ТЧ80 | 2,6 | 80(2400) | 300...900 | 5/30 | CR31-104DA | AEI Semiconduct. |
| ТЧ100 | 2,0 | 100(2000) | 300...1000 | 5/30 | 38TB1 | Hind Rectifier |
| ТЧ125 | 1,8 | 125(3400) | 300...1200 | 5/30 | 81RM10 | Intern.Rectifier |

# Ионизаторы воздуха

**А.Г. Зызюк,** г. Луцк

Всем, кто проводит значительную часть своей жизни в помещении, хорошо знакомо ощущение усталости, обязательно сопровождающее человека при работе длительное время без притока свежего воздуха. В таких случаях целесообразно использовать ионизатор воздуха. Так уже сложилось, что мы больше уделяем внимания на то, что едим, а не на то, чем дышим. В воздухе за городом (в лесах, на лугах и особенно вблизи водопадов и горных рек) содержится от 700 до 3000 и более (иногда до 15000!) отрицательно заряженных ионов в 1 $см^3$ [1]. Чем больше в воздухе содержится отрицательных ионов, тем он полезнее для здоровья. И наоборот, чем в воздухе содержится больше положительных ионов, тем он сильнее отрицательно влияет на здоровье человека (мы выдыхаем огромное количество именно положительных ионов).

В городских квартирах число отрицательных ионов уменьшается до 25 (!) в 1 $см^3$, человек быстро устает, легко подвержен заболеваниям. Ситуация еще больше усугубляется, если в таких помещениях работают длительное время мощные генераторы положительных ионов: телевизоры и мониторы компьютеров. Телевизор, работающий всего несколько часов в сутки, способен за 24 ч уничтожить большую часть оставшихся отрицательных ионов... В связи с этим весьма перспективным является включение кинескопа в схему телевизора, как это предложено в [2], где телевизор уже является источником не положительных, а отрицательных аэроионов воздуха. Но этот вариант несмотря на свою привлекательность, требует значительных изменений в схемотехнике телевизоров.

Вспомним немного теорию ионизаторов воздуха. А.Л.Чижевский экспериментально установил факт противоположного физиологического воздействия аэроионов отрицательной и положительной полярностей (1918–1926 гг.), он установил лечебное и стимулирующее действие легких отрицательно заряженных аэроионов (1919–1930 гг.), открыл патологическое действие деионизированного воздуха (1937–1942 гг.).

Суть открытия проф. А.Л.Чижевского заключается в том, что он экспериментально доказал – аэроионы кислорода воздуха являются обязательным фактором жизни. Если внешний воздух освободить от этих аэроионов (достаточно воздух пропустить через слой ваты), то все живое в таком воздухе гибнет. Ионы атмосферы были названы А.Л.Чижевским аэроионами, процесс их возникновения – аэроионизацией, искусственное насыщение ими воздуха закрытых помещений – аэроионификацией, лечение ими – аэроионотерапией (эта терминология укрепилась в мировой науке).

Легкие отрицательные аэроионы (ОАИ), концентрация которых снижается с загрязнением воздуха, нейтрализуются также и металлическими поверхностями вентиляционных систем и положительными статическими зарядами пластмасс и других материалов, часто употребляемых для отделки рабочих помещений. Наиболее слабыми электризаторами являются водяные (гидроэлектризаторы), самыми сильными – получаемые при «стекании» электронов с острых и проволочных ионизирующих электродов. Аэроионы различаются химическим составом, массой, полярностью, кратностью электрического заряда, состоянием возбуждения и кинетической энергией.

Люстра Чижевского неоднократно была описана в различных изданиях, например, [1, 3], а также в журналах "Радио" последних лет. Бесспорно, это вполне работоспособный излучатель ОАИ, хотя КПД его не так уж и высок. Изготовление люстры Чижевского отнимает немало времени. Ведь аккуратно припаять сотни тонких игл не так просто, как «набивать» печатную плату радиокомпонентами. Необходимо изготовить и сетку для напайки игл, и кольцо подобрать. Но это еще и не все проблемы, которые необходимо преодолеть...

Одна из них заключается в том, что потолок покрывается мелкодисперсной пылью. Прочность налипания покрытия настолько велика, что все попытки удалить такое «затемнение» потолка влажными способами не дают результата. Не поможет и высота, если люстра размещена на расстоянии ≤ 80 см от потолка, то «затемнения» не избежать. Потолок выступает в роли земли, и заземление установки в целом не исключает этих неприятностей (заземлять схему в любом случае необходимо!) Избежать указанной проблемы можно расположением гидроизоляционного покрытия на потолке в том месте, под которым подвешена люстра (площадь изолирующей прокладки должна в более чем 6 раз превышать площадь люстры).

Круглая люстра с количеством остриев 372 (условный показатель эффективности 30) уступает весьма значительно проволочным излучателям. Так, два проволочных излучателя (∅0,15 мм и длиной по 4 м каждый) имеют показатель эффективности, равный 640! против 30 у круглого излучателя [3]. Для размещения люстры необходимо предусмотреть вполне определенное место, находится под люстрой нельзя (расстояние к люстре от тела человека не должно быть меньше 2 м).

Рассмотрим проволочные излучатели ОАИ. Первое и самое главное, что необходимо строго выполнять для реализации ОАИ. При темном самостоятельном разряде разрядный ток составляет $10^{-7}$–$10^{-8}$ А, при котором не генерируются биологически активные газы такие, как озон и окислы азота. Превышение тока приводит к переходу электрического разряда в светящийся, так называемый «коронный», который вреден для человека. Эффективность излучателей ОАИ зависит от радиуса кривизны острия или от радиуса проволоки (**табл.1 и 2**). Если излучатель ОАИ в темноте светится, то следует изменить конструкцию излучателя или пожертвовать эффективностью системы, снизив подводимое высокое напряжение к излучателю. Запах озона в помещении не должен ощущаться (он хорошо знаком специалистам, занимающимся ремонтом телевизоров). Некоторое снижение напряжения допустимо исключительно лишь для высокоэффективных излучателей проволочного типа и конструкций строго определенного исполнения. Удачной конструкцией можно назвать проволочный излучатель ОАИ [3], размещенный по периметру комнаты на расстоянии более полуметра от стен и потолка. Подводимое напряжение составляет около 12 кВ. Чем больше расстояние от стен, тем большее напряжение допустимо подводить к излучателю ОАИ без опасения возникновения коронного разряда.

Было испытано несколько вариантов проволочных излучателей ОАИ. Самый простой: по периметру комнаты на расстоянии более полуметра от стен и потолка натягивают неизолированный проволочный ионизирующий электрод (излучатель ОАИ) из нихрома диаметром 0,1–0,3 мм. К стенам излучатель крепят с помощью высоковольтных изоляторов и провод пропускают через кольца в углах образованного проводником излучателя прямоугольника. Но вполне допустимо упростить конструкцию, применив леску вместо твердых изоляторов. Необходимо предусмотреть натяжение проводников, чтобы исключить провисание и скручивание. Расстояние между проводниками должно быть больше 2 м (**рис.1**, где 1 – изолятор (леска); 2 – излучатель ОАИ (проволока); 3 – нихромовое кольцо; 4 – блок преобразователя с умножителем напряжения (–12 ... –50 кВ); 5 – высоковольтный проводник). Подавать высокое напряжение можно в любую точку полотна излучателя ОАИ, но чем короче проводник, соединяющий генератор высокого отрицательного напряжения с излучателем ОАИ, тем меньше и требования к нему. Соединяют блок генератора с полотном ОАИ любым высоковольтным проводником. В домашних условиях такой проводник можно изготовить из телевизионно-

***Таблица 1***

| ρ*, мм | Енач, кВ/см |
|---|---|
| 0,0058 | 8000 |
| 0,012 | 370 |
| 0,0251 | 222 |
| 0,05 | 273 |
| 0,115 | 64 |
| 0,47 | 63 |

*ρ – радиус кривизны конца острия (для игольчатых излучателей ОАИ)

***Таблица 2***

| r*, мм | Енач, кВ/см |
|---|---|
| 0,038 | 186 |
| 0,129 | 115 |
| 0,5 | 74 |
| 1,03 | 61 |

*r – радиус проволоки (для проволочного типа излучателя ОАИ)

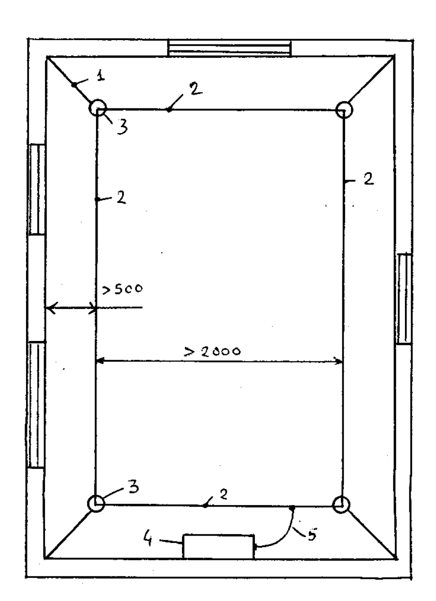



рис. 1

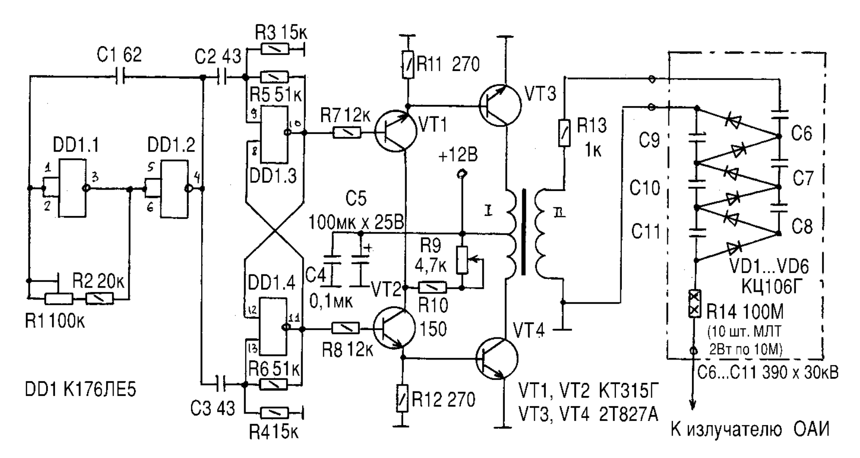



рис. 2

го кабеля РК-75, удалив предварительно внешнюю изоляцию и экранную оплетку.

**Блок высоковольтного источника отрицательного напряжения**

Можно использовать практически любой блок, обеспечивающий напряжение более 25 кВ (желательно с возможностью регулировки выходного напряжения) при токе более 1 мкА (хотя достаточным является диапазон нагрузочных токов $10^{-7}$–$10^{-8}$ А).

Слишком простые схемы преобразователей напряжения, как известно, не всегда надежны в эксплуатации. КПД схем на частотах в несколько сотен герц весьма низок. Повышение частоты позволяет использовать в умножителях напряжения конденсаторы малой емкости (сотни пикофарад) при хорошей стабильности высокого напряжения.

Схема источника высокого напряжения отрицательной полярности изображена на **рис.2**. Схема преобразователя взята из [4], но изменения коснулись выходных каскадов преобразователя. Неоспоримым достоинством схемы является возможность регулировки частоты преобразования для оптимизации наивыгоднейшего выбора режима работы в системе схема – высоковольтный трансформатор – умножитель напряжения – нагрузка. Ведь не секрет, что при практической реализации таких устройств основной задачей является выбор режима работы не только транзисторов, но и трансформатора.

**Трансформатор**. Я рекомендую использовать высоковольтные катушки исключительно фабричного производства, чтобы избежать пробоев в высоковольтной обмотке. Подойдет любой строчный ТВС (от цветного или черно-белого телевизора) с исправной высоковольтной обмоткой. Первичную обмотку наматывают самостоятельно – в два провода по пять витков толстым многожильным проводом (чем толще, тем лучше). Обмотку размещают на второй половине сердечника. Предпочтение в выборе ТВС следует отдавать все же тем, у которых большее количество витков высоковольтной обмотки. Поскольку телевизор (например, 3УСЦТ) может весьма длительное время работать при напряжении на вторичной обмотке ТВС 8 кВ и более, то следует использовать дополнительные звенья в умножителе напряжения (см. рис.2). Оптимальную частоту устанавливают подстроечным резистором R1, выходное напряжение – переменным резистором R9 (изменяя коллекторный ток транзисторов VT1 и VT2, изменяется высокое напряжение). В авторском варианте блок умножителя напряжения конструктивно выполнен в отдельном гетинаксовом корпусе и залит парафином. Необходимо высоковольтный кабель соединить внутри блока, чтобы контактное соединение не было снаружи блока, а внутри. В качестве источника питания (+12 В) использован стабилизированный БП с защитой по току (ограничение тока на пределе 3 А).

**Детали**. Микросхему DD1 можно заменить на К561ЛЕ5, транзисторы VT1 и VT2 – на любые кремниевые n-p-n с $U_{кэ.max}$>25 В, VT3 и VT4 – на КТ827А,Б или составить (по схеме Дарлингтона) из двух транзисторов, например, КТ815В,Г и КТ819В,Г (ВМ, ГМ). Выходные транзисторы блока преобразователя (VT3 и VT4) необходимо установить на теплоотводы (установлены на ребристые радиаторы площадью по 400 см$^2$ каждый). Высоковольтные конденсаторы С6–С11 типа К15-4, 470 пФ x 30 кВ (от черно-белых ламповых телевизоров). Диоды КЦ106Г заменимы на любые аналогичные.

Схема очень надежна в эксплуатации, суммарная надежность аэроионизатора определяется грамотным выбором силового трансформатора и низковольтного источника питания для преобразователя. Возвращаясь к рис.1, следует отметить, что от качества проволоки (только неизолированный проводник можно использовать в качестве излучателя ОАИ) и аккуратности, последовательности выполнения всех требований ионизатор будет работать надлежащим образом. В противном случае будет вырабатываться озон и окислы азота, а схема будет размазывать пыль по потолку и стенам...

**Налаживание.** Собранная из исправных деталей схема начинает работать сразу. Резистором R1 устанавливают частоту, при которой высокое напряжение максимально (при малом, недостаточно высоком напряжении следует увеличивать сопротивление резисторов R11 и R12 до 470 Ом и более, это зависит и от количества витков использованной повышающей катушки ТВС). Поскольку преобразователь двухтактный, то магнитный зазор в сердечнике не нужен, и прокладку между частями ферритового сердечника следует удалить (КПД схемы при этом возрастет). Схема преобразователя довольно мощная для использования в аэроионизаторе, поэтому измерение высокого напряжения очень просто осуществить, соединив стрелочный измеритель тока с добавочным резистором требуемого номинала (в авторском варианте использованы микроамперметр М2003 с сопротивлением рамки около 2200 Ом с током полного отклонения 50 мкА и добавочный резистор с общим сопротивлением 400 МОм, составленный из резисторов КЭВ). Резисторы типа МОТ-2 используют лишь в крайнем случае ($U_{раб.max}$≈700 В). Таким образом, суммарное сопротивление составляет 500 МОм, и стрелка прибора отклоняется на последнюю отметку шкалы при наличии на аноде диода VD6 напряжения ≈50 кВ. Для маломощных схем преобразователей следует применять электростатические вольтметры.

Количество микроорганизмов уменьшается при работе аэроионизатора в 70–100 раз [3]. Для органов дыхания особую опасность представляет мелкодисперсная пыль, которая очень плохо фильтруется любыми фильтрующими системами, но "группируется" в более крупнозернистые частицы, которые под действием направленного потока аэроионов оседают, так что воздух становится очищенным как от пыли, так и от микроорганизмов. Схема устройства достаточно простая и для начинающих радиолюбителей.

*Литература*


1. Войцеховский Я. Радиоэлектронные игрушки.–М.: Сов.радио, 1978.
2. Хохлов Б. Экологический телевизор//Радио.–1999.–№4.–С.14.
3. Лившиц В. Аэроионификация: Практическое применение.–М.: Стройиздат, 1990.
4. Власов Ю. Простой преобразователь напряжения с независимым возбуждением//Радио.–1996.–№7.–С.50.
5. Чижевский А. Аэроионификация в народном хозяйстве.–М.: Госпланиздат, 1960.

# ПОДКЛЮЧЕНИЕ DENDY-КАРТРИДЖЕЙ К IBM PC

*(Продолжение. Начало см. в РА 4/2000)*

**С.М. Рюмик,** г. Чернигов



Следующая разновидность – **RES-LOG-картридж (рис.5),** в котором выбор одной из двух игр происходит циклически при каждом нажатии кнопки «RESET» приставки. На разъем подключения картриджа, к сожалению, не выведен сигнал сброса, поэтому приходится искать обходные пути.

Переключением банков заведует триггер DD2. На его синхровход во время игры поступают импульсы F через детектирующую цепочку VD1, R1, C1. При нажатии/отпускании кнопки сброса подача импульсов F кратковременно прекращается, вызывая перепад напряжения на входе DD2 и переключение триггера в противоположное состояние. Сигнал с выхода 5 микросхемы DD2 управляет выбором одного из двух банков S-ROM, объемом 32 кбайт каждый.

ВидеоПЗУ в данной схеме отсутствует. Его место занимает видеоОЗУ (V-RAM), выполненное на бескорпусной микросхеме DD3 емкостью 8 кбайт. На печатной плате обычно делают универсальную разводку дорожек, оставляя место для 28-выводной корпусной микросхемы типа SRM2064M-15 (Seiko Epson) – аналог КР537РУ17.

**Картриджи с PLM** – это наиболее сложные для анализа разновидности. В общем случае они могут иметь префикс ADR-PLM-, DAT-PLM-, RES-PLM-. При наличие DAT-PLM-картриджа, состоящего из одной БИС **(рис.6)**, входы внутреннего дешифратора банков подключают к одному или нескольким разрядам шины данных D0-D7, а выходы – к старшим адресным разрядам S-ROM и V-ROM. Активизация дешифратора осуществляется сигналами /WRS, /CSS, при этом формально происходит еще и запись в ПЗУ.

В отличие от ранее рассмотренного ADR-LOG-картриджа, в данном случае может наблюдаться конфликт на шине данных. Действительно, ЦП, переключая по шине данных дешифратор, одновременно пытается записать этот же код в ПЗУ, которое при наличии низкого уровня сигнала /CSS переходит в режим чтения. Налицо конфликтная ситуация, которую может разрешить только программист выбором адреса записи, уже содержащего требуемый код.

Следует отдать должное разработчикам «Dendy», применившим это оригинальное техническое решение. Получается, что для переключения большого количества банков памяти физически используется всего одна (!) дополнительная линия сигнала /WRS. Некоторое неудобство при программировании с лихвой окупается максимальным быстродействием смены банков.

Рассмотренные примеры не исчерпывают все разновидности картриджей. О внутреннем устройстве микросхем-«капелек» можно говорить лишь в предположительном тоне. Например, внутри могут находиться дополнительные логические элементы, в частности, модифицирующие номер банка в зависимости от игровых условий и т.д.

### Методы считывания информации с Dendy-картриджей

Поскольку «осевой балкой» Dendy-картриджа являются два независимых ПЗУ, то задача сводится к получению их карт прошивки. Для простых SV-картриджей решение банально – следует изготовить два кабеля-переходника и подключить через них по очереди S-ROM и V-ROM к любому программатору. К сожалению, таких картриджей немного, они, как правило, содержат одну незатейливую игру.

Для картриджей «покруче» такой подход не годится, поскольку программатор не в состоянии самостоятельно переключать банки памяти. Первое упоминание об успешном считывании информации из ПЗУ Dendy-картриджей на бытовой магнитофон датируется началом 1995 г. [2]. Позже был разработан специальный адаптер из 10 микросхем, подключаемый к системной шине компьютера «ZX-SPECTRUM» и позволяющий записывать содержимое картриджа на дискету [3]. Следующий шаг – применение в качестве носителя информации видеомагнитофонной ленты [6]. Широкому внедрению адаптеров помешали три фактора: закат эры SPECTRUM-совместимых компьютеров, закрытость программного обеспечения, включая прошивки ПЛИС, и малый тираж литературы.

Попробуем создать «ремикс» адаптера, но для IBM-совместимых компьютеров. Позаботимся о том, чтобы у разработки не было мешающих внедрению факторов. А именно, программное обеспечение должно быть открытым, схема несложной, а в качестве входного необходимо применить стандартный порт, позволяющий использовать как архаичный IBM-286, так и мощный Pentium-II. Попутно заметим, что вставлять напрямую Dendy-картридж в слот шины ISA материнской платы IBM PC нельзя, хотя физически можно. Это приведет в лучшем случае к выходу из строя картриджа, а в худшем – компьютера.

Электрическая схема считывающего устройства (СУ) показана на **рис.7**. Основой является "неувядающая» БИС DD1 КР580ВВ55А, которая через разъем XP1 получает информацию от параллельного порта принтера (LPT-порт) и формирует сигналы выборки адресов A0-A14 (выводы PA0-PA7, PB0-PB6) и управления (выводы PC0-PC7). Dendy-картридж подключают к розетке XS1. Выходные сигналы картриджа D0-D7 и VD0-VD7 через мультиплексоры DD2, DD3 поступают на разъем XP1 в IBM PC.

Светодиод HL1, кроме своей индикаторной функции, обеспечивает уровень лог. «1» для входа /RD DD1. Цепочка C2, R2 обеспечивает начальный сброс СУ, уменьшая вероятность конфликта между сигналами DATA0-DATA7 компьютера и D0-D7 микросхемы DD1. Такая ситуация, хотя и теоретически, но возможна в первый промежуток времени после включения питания.

Применение БИС DD1 в данной схеме не случайно. Во-первых, это позволяет существенно сократить число радиоэлементов, во-вторых, осуществить надежную фиксацию информации в буферных регистрах портов PA, PB, PC.

Нюанс в том, что пользователь при работе с LPT-портом не является его единоличным собственником. Нормальная работа при обращении к LPT-порту периодически нарушается из-за системных прерываний, что можно заметить логическим пробником, регистрирующим кратковременные импульсы в самых неожиданных комбинациях на разъеме XP1. Эти импульсы не позволяют напрямую управлять процессами и требуют обязательного применения во входных цепях регистров хранения, причем с управлением по фронту сигнала, а не по уровню. Именно для такого случая, как нельзя кстати, подходит микросхема КР580ВВ55А, имеющая вдобавок еще и внутренние регистры хранения информации выходных портов.

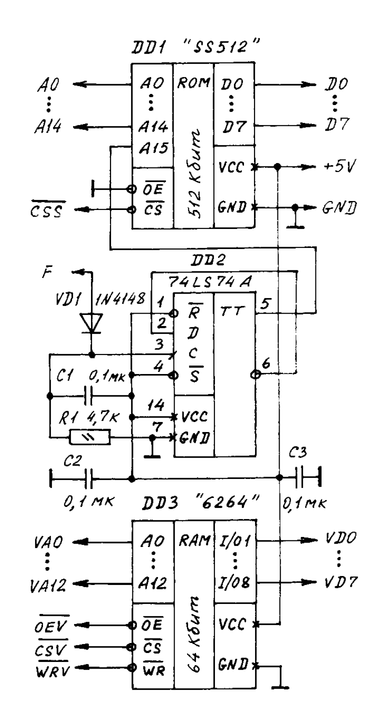



**рис. 5**

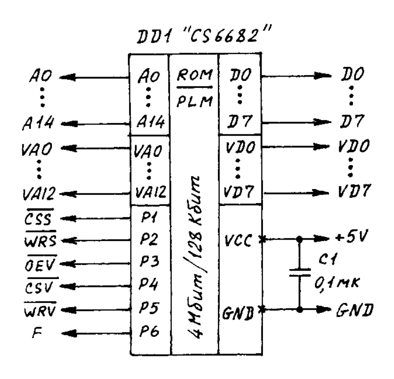



**рис. 6**

рис. 7

## Конструкция и детали

СУ выполняют в виде отдельной конструкции, соединяемой с разъемом LPT-порта ленточным кабелем длиной не более 1,5 м. Внешний вид конструкции зависит от розетки XS1, в качестве которой удобно использовать слот от неисправной «Dendy». Во избежание повреждений, его следует не выпаивать, а аккуратно вырезать вместе с частью печатной платы. Применять слоты от 8-разрядной шины ISA здесь не рекомендуется, поскольку они имеют 62, а не 60 ламелей.

Монтаж проще вести тонким проводом, установив микросхемы DD1-DD3 на панельки. Резисторы типа ОМЛТ-0,125, конденсаторы – КМ-6б. Переключатель S1 – любой тумблер, удобный по конструкции. Светодиод – любого цвета, обеспечивающий падение напряжения не более 2 В. Вилка XP1 импортная, так называемая «принтерная», или СНП101-25В.

Как показывает практика, схема некритична к длине соединительных проводов, качеству монтажа и экранировке. Питание от внешнего источника напряжением 4,9–5,1 В, рассчитанного на ток не менее 200 мА. В случае неустойчивой работы схемы следует провести стандартные мероприятия: установить в точке подключения проводов питания электролитический конденсатор К50-35 емкостью 50–100 мкФ; применить экранировку соединительного кабеля; между каждым из выводов 1-9, 14, 16, 17 разъема XP1 и цепью +5 В установить резисторы ОМЛТ-0,125 сопротивлением 1–4,7 кОм.

Картриджи следует вставлять (вынимать) в (из) розетку XS1 только при выключенном тумблере S1. Не рекомендуется отсоединять кабель от принтерного порта при работающем компьютере.

## Программная часть

Схема СУ без наличия программного обеспечения является бесполезным «конгломератом» кремния, пластмассы и железа. Нельзя ограничиться фразой наподобие: «Подготовленные радиолюбители могут написать программу самостоятельно». Правила хорошего тона требуют от разработчика привести алгоритм работы, побитовую раскладку портов, краткую демоверсию программы, написанную на общедоступном языке программирования. Демоверсия – это не парадный инструмент, а «рабочая лошадка», позволяющая с минимальным сервисом выполнять основную функцию устройства.

Итак, с точки зрения программиста, LPT-порт представляет собой блок из трех расположенных друг за другом 8-разрядных регистров: регистра данных (РД, запись/внутреннее чтение), регистра статуса (РС, чтение) и регистра управления (РУ, запись/внутреннее чтение). Напомним, что РД считается базовым. Термин «внутреннее чтение» означает наличие простого однонаправленного LPT-порта. Рассчитывать на то, что в IBM-286 можно без проблем встроить улучшенный двунаправленный параллельный порт формата EPP или ECP, наивно.

На 25-контактный принтерный разъем IBM PC выведены сигналы 8 разрядов РД, 5 разрядов РС и 4 разряда РУ (**табл.2**). В схеме СУ задействованы все сигналы, кроме PC:3, причем РД и РУ работают только на запись, а РС – на чтение.

Как известно, параллельным портам в IBM PC присвоены аббревиатуры LPT1, LPT2, LPT3. Между собой они различаются местоположением базового адреса РД. Стандартные адреса параллельных портов – это 378, 379, 37Ah (LPT1) и 278, 279, 27Ah (LPT2). Если в системе присутствует «доисторический» дисплейный адаптер MDA/HERCULES, имеющий на плате собственный принтерный порт с адресами 3BC, 3BD, 3BEh, этому порту BIOS присваивает обозначение LPT1, а вышеперечисленным стандартным – LPT2 и LPT3 соответственно. Почему так? Со времен выпуска первой DOS операционная система IBM PC при инициализации запрашивает информацию о наличие параллельных портов в строго определенном порядке, а именно, 3BC, 378, 278h.

*Таблица 2*

| Контакт LPT-разъема | Сигнал | Разряд регистра | Примечание |
|---|---|---|---|
| 1 | /STROBE | РУ:0 | - |
| 2 | DATA0 | РД:0 | + |
| 3 | DATA1 | РД:1 | + |
| 4 | DATA2 | РД:2 | + |
| 5 | DATA3 | РД:3 | + |
| 6 | DATA4 | РД:4 | + |
| 7 | DATA5 | РД:5 | + |
| 8 | DATA6 | РД:6 | + |
| 9 | DATA7 | РД:7 | + |
| 10 | /ACK | РС:6 | + |
| 11 | BUSY | РС:7 | - |
| 12 | PE | РС:5 | + |
| 13 | SLCR | РС:4 | + |
| 14 | /AUTO FD | РУ:1 | - |
| 15 | /ERROR | РС:3 | - |
| 16 | /INIT | РУ:2 | + |
| 17 | /SLCT IN | РУ:3 | - |
| 18–25 | GND | | |

* Знаком "–" отмечены линии регистров, которые аппаратно инвертируются внутри IBM PC.

*(Продолжение следует)*



# ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОПРОЦЕССОРОВ ПЯТОГО–СЕДЬМОГО ПОКОЛЕНИЙ ФИРМЫ AMD

*(Продолжение. Начало см. в РА 9, 12 / 1999; 1, 2, 4 /2000)*

**С. Петерчук**, г. Киев

| Характеристика | PENTIUM III COPPERMINE | ATHLON |
|---|---|---|
| Год выпуска | 1999 | 1999 |
| Разрядность внутренних регистров, бит | 32 | 32 |
| Внутренняя архитектура | RISC[1] | RISC |
| Количество одновременно входящих на дешифратор (декодер) CISC-команд, раскладываемых им на RISC-составляющие | 2+1<br>Две из трех поступающих CISC-команд должны быть простыми и одна – сложной | 3+1<br>Три простые CISC-команды (Direct Path) и одна сложная (Vector Path)[2] |
| Объем буфера Instruction Control Unit, хранящего поступающий с декодера поток RISC-команд | 20 инструкций | 72 инструкций |
| Размер таблицы предсказания переходов (BHT – Branch History Table); вероятность правильного предсказания ветвлений | 512 адресов; 90% | 2048 адресов; 95% |
| Количество одновременно выполняемых целочисленных команд | 2 | 3[3] |
| Глубина целочисленных конвейеров[4] | ≈ 12[5] | 10, близко к оптимальному значению |
| Количество одновременно выполняемых вещественно-численных команд | 1 | ≥ 2[6] |
| Глубина вещественно-численных конвейеров | ≈ 17[7] | 15 |
| Количество блоков MMX | 2 | 2 |
| Количество одновременно выполняемых MMX-команд | 2 | 2 |
| Число ступеней стека возврата[8] | вероятнее всего 4 | 12 |
| Разрядность шины данных, бит | 64 | 64 |
| Разрядность шины адреса, бит | 36 | 43 |
| Системная шина | GTL+ | Alpha EV6 |
| Частота системной шины, МГц | 100 | 200[9] |
| Кэш L1, кбайт | 32 | 128[10] |
| Кэш L2, кбайт | 256, расположен в процессорном ядре | 512 кбайт –16 Мбайт, на дочерней плате |
| Частота работы кэша L2 | частота процессора | Можно использовать различные делители частоты для скорости работы кэша L2: 1:1; 1;2; 2:3; 1:3[11] |
| Архитектурные расширения | MMX; SSE (71 инструкция) | MMX; 3Dnow! (45 инструкций) |
| Поддержка многопроцессорности | FRC, 2 SMP[12] | FRC, 14 SMP[13] |
| Технология производства, мкм | 0,18 | 0,18 |
| Количество транзисторов, млн. шт. | 28[14] | 22 |
| Разъем | Slot 1<br>Socket 370 | Slot A |
| Корпус | FC-PGA<br>SECC2 | SECC |
| Напряжение питания ядра, В | 1,6 | 1,6 |

[1] В компьютерных технологиях используют процессоры нескольких принципов работы. Наибольшее распространение получили процессоры с расширенным CISC (Complex Instruction Set Computer) и сокращенным RISC (Reduced Instruction Set Computer) набором команд. Существует несколько семейств процессоров с этими архитектурами: Texas Instruments, Motorola, Intel и т.д. Семейства разных поколений Motorola используются в компьютерных линиях Macintosh, а микропроцессоры Intel и ее клоны - в машинах IBM PC.

Для RISC-архитектуры, в отличие от CISC-архитектуры, характерно, что формат команд унифицирован и имеет простую кодировку с ограниченным числом режимов адресации. Команды более компактны, чем в CISC-архитектуре и для их выполнения не требуются громоздкие узлы. Это позволяет освободить больше места в процессоре для регистров-хранилищ данных, файл которых в RISC-процессорах значительно шире, чем в CISC. Кроме того, сравнительно простые RISC-инструкции могут выполняться процессором по несколько одновременно и намного облегчают предсказание переходов, тем самым позволяя наращивать производительность за счет большего параллелизма. Как результат, RISC-процессоры обладают более значительной вычислительной мощностью и быстродействием, чем CISC-процессоры. Согласно принципу совместимости, микропроцессоры для IBM PC должны обрабатывать x86-совместимые CISC-команды. Современные Intel-совместимые микропроцес-соры для IBM PC имеют внутреннюю RISC-архитектуру. Это означает, что все CISC-команды сначала раскладываются на простые RISC-операции и только потом начинают обрабатываться в вычислительных устройствах CPU.

[2] Athlon оперирует блоками x86 инструкций (инструкции x86 могут иметь переменную длину от 1 до 15 байт), которые AMD называет macroOPS. Конвейер декодирования инструкций может обрабатывать до 3 macroOPS за цикл. За счет использования macroOPS ядро может непосредственно работать с x86 инструкциями, вместо того чтобы эмулировать их через RISC команды **(см.рисунок)**.

[3] Athlon имеет три конвейерных блока исполнения целочисленных инструкций (Integer Execution Unit).

[4] Конвейер должен иметь оптимальную длину. Если он слишком короткий, то параллелизм такого решения невысок. Кроме того, каждый элемент такого конвейера должен работать интенсивнее, что приводит к необходимости снижения рабочей частоты конвейера. Если конвейер слишком длинный, это позволяет ему работать на высоких частотах и достигать высокого параллелизма, однако такое архитектурное решение слишком чувствительно к ветвлению программ, так как

требуется больше времени, чтобы заполнить конвейер при неверном прогнозе. Оптимальная глубина конвейера 8–9 ступеней.

[5] В Pentium III глубина конвейера слишком большая, поэтому при ошибках в предсказании переходов оказывается, что большая часть работы по исполнению команд, уже вошедших на конвейер, выполнена напрасно.

[6] FPU в Athlon имеет три блока для операций с числами с плавающей запятой/ MMX/3DNow!, которые разделяют работу: один выполняет простые операции типа сложения, второй - сложные операции типа умножения, и третий отвечает за хранение данных.

[7] Кроме большой глубины конвейера недостатком является и неконвейеризуемость операций FMUL и FDIV.

[8] Вызов и выполнение часто используемых подпрограмм коммандой CALL заканчиваются командой RET. При вызове команды CALL микропроцессор запоминает адрес возврата и состояние конвейеров в своем внутреннем стеке, чтобы по команде RET не ожидать, пока данные будут читаться из кэша или из памяти. Это намного ускоряет работу с короткими и часто повторяющимися подпрограммами.

[9] Хоть EV6 и работает на частоте 100 МГц, передача данных по ней, в отличие от GTL+, ведется на обоих фронтах сигнала, потому фактическая частота передачи данных составляет 200 МГц.

[10] Размер первичного кэша в Athlon превосходит размер L1 кэша в Intel Pentium III в 4 раза, что обеспечивает высокую производительность и эффективную работу Athlon на высоких частотах. Можно предположить, что малый объем первичного кэша процессоров Coppermine, который начинает захлебываться при частотах, приближающихся к 1 ГГц, в будущем не позволит наращивать быстродействие простым увеличением тактовой частоты. AMD Athlon лишен этого недостатка.

[11] Пока выпускают только модели с 512 кбайт кэша, работающего на 1/2 тактовой частоты процессора.

[12] Пока существуют только двухпроцессорные варианты.

[13] В отличие от шины GTL+, шина EV-6 представляет собой просто 64-битовый канал обмена между процессором и чипсетом. Каждый процессор в многопроцессорной системе должен иметь свою шину EV-6. Обмен с системной памятью, PCI и AGP осуществляется чипсетом, причем каждая шина может работать на своей частоте. Теоретически таким образом можно подключать до 14 процессоров. Ограничение же на количество процессоров в системах Intel обусловлено, в частности, и тем фактом, что общая пропускная способность GTL+ делится поровну между CPU. Пока выпущены материнские платы для установки до двух процессоров Athlon.

[14] Основная масса транзисторов относится к интегрированному в ядро вторичному кэшу.

# Двухпроводный датчик охраны компьютера

**А.А.Шабронов**, г.Новосибирск, Россия

Датчик охраны **(рис.1)** можно сделать двухпроводным (РА 6/99, с.42), используя принцип совмещения информационной и питающей линий, аналогично питанию антенных усилителей Напряжение питания на вывод 7 для работы операционного усилителя поступает от COM-порта через два диода от вывода 4. Диоды разделяют информационный сигнал и питание схемы.

В исходном состоянии напряжение на прямом входе ОУ небольшое, и поэтому на выходе ОУ устанавливается максимальное положительное напряжение. Оптопары не включены, их выходное сопротивление большое и по линии поступает питающее напряжение.

При вибрации ЗП усиленный сигнал от ОУ создает на выходе нулевое напряжение и включает две оптопары, расположенные в одном корпусе ИМС АОТ101. По входу оптопары включены последовательно, чтобы уменьшить выходную нагрузку для операционного усилителя, а по выходу включены параллельно для уменьшения тока, проходящего через них при замыкании линии.

В результате открывания выхода оптопар происходит замыкание линии на общий провод. Создается сигнал 0 для приема

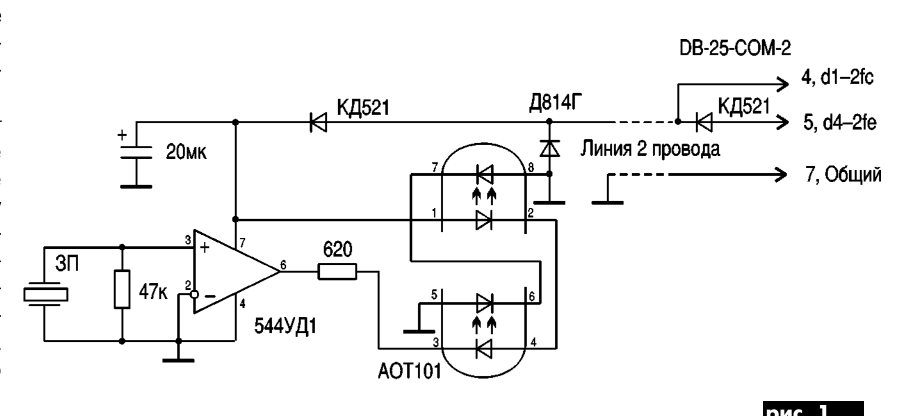



рис. 1

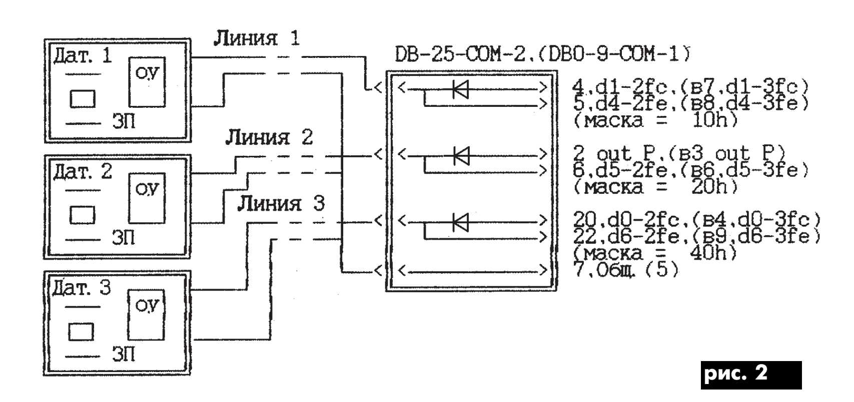



**рис. 2**

```
10    REM Текст программы на языке БЕЙСИК для IBM PC – qbasic.exe
20    pr = &H2F8 REM базовый регистр COM-2, для COM-1 указать 3F8
30    CLS:  OUT (pr + 4), 3: OUT (pr + 3), 64; REM  включаем +12 вольт
40    dl = &H10: d2 = &H20: d3 = &H40: REM маски датчиков
50    LOCATE I, 1: PRINT "  ПРОГРАММА ОХРАННОГО ДАТЧИКА "
60    dm = dl: GOSUB 1000: REM проверка датчика на выводе 5
70    dm = d2 GOSUB 1000: REM проверка датчика на выводе 6
80    dm = d3: GOSUB 1000: REM проверка датчика на выводе 22
90    LOCATE 2, 1: PRINT " Текушее время  = ": T1ME$
100   IF ds = I AND dt = I THEN GOSUB 1090 REM проверка выдачи звука
110   kd$ = INKEY$: REM опрос кода клавиши без останова программы
120   IF kd$ = CHR$(32) THEN OUT &H2FC, 0 END: REM код ПРОБЕЛ
130   IF kd$ = CHR$(27) THEN CLS: ds = 0 GOTO 20: REM код ESC:
140   IF kd$ = CHR$(49^ THEN IF dt = I THEN dt = 0 ELSE dt = I
150   IF dt = i THEN PRINT " Включение звука от первого срабатывания - "
160   IF dt = 0 THEN PRINT "
170   GOTO 60 REM продолжение выполнение программы
1000  REM подпрограмма проверки датчиков и индикация
1010  IF (INP(pr + 6) AND dm) <> 0 THEN RETURN: REM опрос датчика
1020  LOCATE 4, 1:  PRINT "  В Н И М А Н И Е !!!! "
1030  PRINT " сработал датчик охраны - примите меры !!! "
1040  PRINT " время срабатывания = "; T1ME$
1050  IF dm = dl THEN PRINT " 1 - датчик  - входная дверь  "
1060  IF dm = d2 THEN PRINT " 2 - датчик  - запасная дверь "
1070  IF dh = d3 THEN PRINT " 3 " датчик  - дверь в склад  "
1060  ds = 1: REM устанавливается признак постоянной выдачи звука
1090  FOR i% = 400 TO 1000 STEP 200 REM звук сирены
1100  SOUND i%, i% / 1000: NEXT i%: RETURN
```

компьютером по входу на выводе 5. Питающее напряжение в этом момент сохраняется на накопительном конденсаторе, поскольку диод включен встречно.

Таким образом, кратковременные импульсы от датчика замыкают с помощью оптопар линию и принимаются компьютером. Емкости накопительного конденсатора хватает для работы ОУ и оптопар на этот промежуток времени. Стабилитрон защищает от бросков напряжения на линии, которые могут повредить ОУ и оптопары.

Первые разделительные диоды припаивают непосредственно к выводам разъема DB-25 или DB-9. Старую конструкцию датчиков можно оставить без изменения, места в спичечной коробке хватает. Можно использовать, например, коробку из-под драже "Тик-так" или что-нибудь аналогичное.

Всего к последовательному порту COM-2 можно подключить три одинаковых двухпроводных датчика, как показано на **рис.2**.

В скобках указаны данные для подключения и к порту COM-1. Представленная программа демонстрирует работу двухпроводных датчиков.

Программа выполняет и идентификацию датчиков (в строках 1050-1070 даны условные объекты датчиков), и ее легко исправить под конкретные помещения. При нажатии клавиши ESC происходят очистка экрана и сброс звуковой сигнализации.

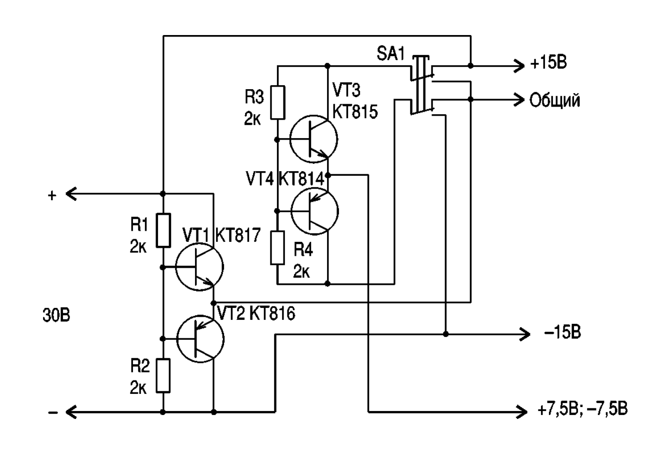
Клавиша ПРОБЕЛ останавливает работу программы.

При нажатии клавиши 1 (код 49) программа переходит в режим постоянной выдачи звука при первом срабатывании датчика. Этот режим используют при отсутствии оператора у ПЭВМ, чтобы зафиксировать факт срабатывания датчиков.

Повторное нажатие клавиши 1 отключает данный режим.

# Транзисторный делитель напряжения

**О.В.Никитенко, Ю.А.Сокуренко**, г. Киев




Данный транзисторный делитель напряжения предназначен для питания различных электронных устройств. Он позволяет превратить любой источник питания постоянного тока в два источника питания за счет "искусственного" создания средней точки (вывод "общий" на **рисунке**), где каждый новый источник будет иметь напряжение вдвое ниже первичного источника питания.

На схеме представлены два аналогичных делителя напряжения. Основной (первый) делитель собран на транзисторах VT1 и VT2, дополнительный (второй) - на VT3 и VT4. Второй делитель напряжения при помощи переключателя SA1 может генерировать два напряжения, в зависимости от положения SA1. Таким образом, создаются дополнительные удобства пользователю. При положении переключателя, указанном на схеме, на дополнительном выходе "±7.5 В" будет напряжение +7,5В (относительно общего провода). Если переключатель SA1 нажать, то на этом же выходе появится напряжение −7,5 В. При необходимости можно обойтись и без второго делителя, исключив из схемы элементы SA1, R3, R4, VT3, VT4. В этом случае источник питания 30 В будет разделен на два напряжения: +15 В и −15 В.

Схему можно применять для любых источников питания постоянного тока с входным напряжением от 5 до 50 В. Так, например, при $U_{вх}$ = 20 В схема при помощи переключателя SA1 разделит его на ±10 В и ±5 В.

**Детали**. VT1 и VT2 (VT3 и VT4) должны иметь различную структуру (n-p-n и p-n-p) и одинаковые параметры.



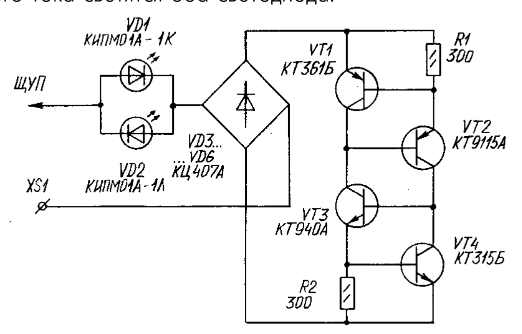


# Пробник

**Ю.Л. Каранда**, г.Изюм, Харьковская обл.

Генераторы стабильного тока (ГСТ) широко используют в аналоговой электронике, и за рубежом даже выпускают специальные двухвыводные ГСТ, которые являются своеобразными токовыми аналогами стабилитронов, сохраняя практически неизменным ток в определенном диапазоне приложенных напряжений. По сути, это полевые транзисторы с p-n- переходом, у которых соединены выводы затвора и истока, что определяет небольшую крутизну (и соответственно Rвых ГСТ) и рабочие напряжения не выше 30 В.

Использование биполярных транзисторов улучшает характеристики ГСТ. Особенно интересна предложенная в [1] схема двухполюсного ГСТ, позволяющая создать на ее основе простой и удобный пробник для регистрации постоянного и переменного напряжения в пределах соответственно 3,5...300 В и 3...220 В с одновременной индикацией полярности **(см.рисунок)**. Пары транзисторов VT1, VT2 и VT3, VT4 образуют ГСТ, запитывающие своим выходным током цепи управления друг друга. Общий ток ГСТ Iвых=2Uбэ/R≈4мА выбран как достаточный для зажигания светодиодов и безопасный по мощности рассеивания VT2,VT3. Диодный мост VD3...VD6 обеспечивает правильную запитку ГСТ при любой полярности Uвх, а включенные встречно-параллельно светодиоды VD1 (красный) и VD2(зеленый) индицируют направление протекающего тока и защищают друг друга от пробоя. При протекании переменного тока светятся оба светодиода.




Транзисторы VT2, VT3 можно заменить другими соответствующей структуры с Uкэmax ≥ 300 В, например КТ604, КТ605, КТ3157, VT1, VT2 – практически любыми маломощными; VD3...VD6 – любыми с Uобр ≥ 400 В. VD1, VD2 – любые разных цветов, можно использовать один светодиод КИПД23А2-К, уже содержащий пару светодиодов в нужном включении. Схема обеспечивает стабилизацию тока, начиная с 5 В, уменьшить этот параметр можно заменой VD3...VD6, VT1, VT2 на германиевые, а VD1, VD2 – на приборы с меньшим Uпр (типа АЛ360Б).

**Конструктивно** пробник размещен в корпусе с внешними размерами 90x12x5 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. В основании корпуса вытравливают рисунок печатных соединений, на который методом поверхностного монтажа устанавливают детали с укороченными и отформатированными выводами. По периметру основания оставляют изолированное печатное кольцо, к которому припаивают бортики высотой 2,5 мм; все недостающие соединения выполняют проводом МГТФ. Щуп изготавливают из штыря соединителя ШР и закрепляют эпоксидной смолой, а возвратный проводник снабжают зажимом "крокодил". Верхнюю крышку корпуса крепят двумя винтами М3х7 с гайками, пропущенными сквозь корпус в монтажные отверстия VT2, VT3. Для безопасности корпус пробника желательно дополнительно изолировать.

*Литература*
1. Двухполюсный генератор тока. // Радио.-1981.-№4.-С.61.

## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Читатель В.И.Маляр из Республики Крым задал ряд вопросов по статьеА.Д.Шепотько "Преобразователь напряжения" ("РА" 4/99, стр.53). Публикуем их вместе с ответами автора.

| Вопрос | Ответ |
|---|---|
| 1. Каков КПД преобразователя при мощности нагрузки 150 Вт? | КПД преобразователя при мощности нагрузки 150 Вт равен 0,85 |
| 2. Какой ток потребляется от аккумулятора при этой мощности? | Ток, потребляемый от аккумулятора при мощности нагрузки 150 Вт, равен 15 А |
| 3. Как изменяется частота преобразователя при разряде аккумулятора до 10 В? | При разряде аккумулятора до 10 В частота практически не меняется |
| 4. Мне кажется, что диаметр провода первичной обмотки маловат? | Диаметр провода первичной обмотки следует увеличить до 2,1 мм |
| 5. Если вместо транзисторов КТ827А использовать транзистор КТ819А, то какой площади радиаторы нужно применить? | Если применить транзисторы КТ819А вместо КТ827А, то нужны радиаторы площадью не менее 20 см$^2$ радиаторы |
| 6. Нужно ли шунтировать мощные транзисторы включенными обратно диодами? | Диоды обратного тока для защиты транзисторов не помешают |



# Музыкальный редактор BUZZ для IBM PC

**А.А.Вахненко,** г.Киев



*(Окончание. Начало см. в РА 3/2000)*

### Wavetable

Для работы с WaveTable он должен быть настроен в основных параметрах BUZZ (View/Preferences/WaveTable). Для этого следует нажать клавишу Add и выбрать директорию, где у Вас находятся сэмплы. Затем нажать OK. В списке Wave Directories должна появиться выбранная директория. Нажмите OK и переходите в окно WaveTable (F9). Справа в углу видим список директорий с сэмплами. Любой сэмпл можно прослушать, 2 раза кликнув на нем левой кнопкой мыши. Если сэмпл подходит, следует нажать клавишу "<<", и сэмпл загрузится в WaveTable редактора. Таким образом можно загружать и другие сэмплы, но при этом не забывать менять номер загружаемого сэмпла (левая верхняя колонка). Можно сохранить уже загруженные сэмплы в формате WAV 44100, 16Bit, Mono посредством нажатия клавиши ">>".

### Использование Sequence Editor

В Sequence Editor происходит построение песни. Вы назначаете время игры паттерна для каждой машины (каждого инструмента) в отдельности. Для создания нового машинного трека нажмите CTRL-ENTER. CTRL-B назначает начало песни (лупа), а CTRL-E – конец песни (лупа).

Список с правой стороны показывает все возможные варианты выбора готовых паттернов для данного интсрумента. Кроме выбора паттернов можно выбрать mute (клавиша "–") или brake (клавиша ","). Выбор паттернов осуществляется нажатием на соответствующие клавиши: от 0 до 9 и от a до z.

### HardDisk Recorder

Всегда хочется посмотреть на свое творение в WAV формате. Для этих целей в BUZZ встроен HardDisk Recorder **(см. рисунок)**. Использовать его очень просто, поэтому предоставляю Вам самим разобраться в нем.

### Подробное описание Pattern editor

Вы можете использовать интерполяцию (Ctrl+I) для сглаживания затухания между двумя параметрами в паттерне (для этого нужный отрезок паттерна надо выделить).

### Клавиатурные команды

| | |
|---|---|
| *Движения курсора* | |
| Стрелки | Движение курсора |
| (shift) Tab | Движение к следующему/предыдущему треку |
| Page up/down | Движение на 16 строк вверх/вниз |
| Home | Движение в начало строки |
| End | Движение в конец строки |
| *Редактирование* | |
| ZSXDCVGBHNJM | Базовые ноты октавы |
| Q2W3ER5T6Y7U | Базовые ноты октавы + 1 |
| I9O0P | Базовые ноты октавы + 2 |
| . (точка) | Очистка поля под курсором |
| Delete | Удаление строки под курсором |
| Insert | Вставить пустую строку под курсор |
| Shift +/- | Увеличить/уменьшить значение под курсором |
| Ctrl+R | Рандомизатор выделенных значений |
| Ctrl+I | Интерполяция выделенных значений |
| *Выделение* | |
| Shift+up/down | Установить выделение |
| Ctrl+B | Начало выделения |
| Ctrl+E | Конец выделения |
| Ctrl+U | Снять выделение |
| *Буфер обмена* | |
| Ctrl+X | Вырезать выделение |
| Ctrl+C | Скопировать выделение |
| Ctrl+V | Вставить выделение |
| *Паттерн* | |
| -/+ or Alt+P | Выбрать паттерн |
| Ctrl+Return | Создать новый паттерн |
| Ctrl+Shift+Return | Создать копию паттерна |
| Ctrl+Backspace | Свойства паттерна |
| Ctrl+Del | Удалить паттерн |
| Ctrl +/- | Добавить/удалить трек |
| *Другие* | |
| <,> or Alt+W | Выбор сэмпла |
| *,/ or Alt+B | Выбор базовой октавы |
| Ctrl+up/down или Alt+M | Выбор машины (инструмента) |
| Ctrl+L | Соло-режим (только для генераторов) |

### MACHINE EDITOR

Нажми правую кнопку мыши на бэкграунде, машинах и стрелках, и Вы узнаете некоторые новые операции.

*Создание машин*

Дважды кликните на бэкграунд.

Выберите тип машины, которую Вы хотите создать.

Переименуйте ее или используйте название по умолчанию.

Нажмите OK.

*Соединение машин*

Удерживая SHIFT, кликните левой кнопкой мыши на машину и не отпускайте ее.

Удерживая кнопку мыши, двигайте курсор на другую машину и отпустите кнопку.

Машины соединены.

*Выбор усиления между машинами*

Кликните на треугольник, который находиться на линии соединения двух машин, и, двигая мышь вверх или вниз, соответственно увеличивайте или уменьшайте усиление.

*Выбор стереопанорамы машины*

Во всех машинах соединяемых с Master, можно изменять значения панорамы, которые регулируются ползунком, расположенным под названием машины.

### SEQUENCE EDITOR

Клавиатурные команды

| | |
|---|---|
| *Движения курсора* | |
| Стрелки | Движения курсора |
| Page up/down | Движения на 16 строк вверх/вниз |

*Треки*

| | |
|---|---|
| Ctrl+Enter | Создать новый трек |
| Ctrl+Del | Удалить трек |
| Ctrl+Left | Движение трека влево |
| Ctrl+Right | Движение трека вправо |

*Редактирование*

| | |
|---|---|
| 0-9, A-Z | Выбрать паттерн из списка |
| Пробел | Заглушить паттерн |
| . (точка) | Удалить поле под курсором |
| - (минус) | Установить <mute> |
| , (запятая) | Установить <break> |
| _ (подчёркивание) | Установить <thru> |
| Delete | Удалить строку под курсором |
| Insert | Вставить пустую строку под курсором |

*Луп(Loop)*

| | |
|---|---|
| Ctrl+B | Установить начало лупа |
| Ctrl+E | Установить конец лупа/песни |

*Список паттернов*

| | |
|---|---|
| Ctrl+Down | Следующий паттерн |
| Ctrl+Up | Предыдущий паттерн |

**MACHINES**

Машины могут генерировать или изменять звук. Генераторы генерируют звук, а эффекты изменяют его. Ниже приведен список машин с коротким их описанием. Вы также можете сделать машины сами, используя Visual C++. Примеры машин с исходниками находятся в директории DEV.

**Генераторы (Generators)**

Jeskola Bass - A 303 style bass.
Jeskola Bass 2 - A 303 style bass also, just a better one.
Jeskola Bass 3 - Another 303 style bass.
Jeskola ES-9 - An early synth.
Jeskola Noise Generator - Just a noise generator.
Jeskola Organ - A nice organ, hehehe.
Jeskola Tracker - A sample based tracker.
Jeskola Trilok - A nice 303 bass drum.
Jeskola WaveIn - A wave in
Geonik's PrimuFun- The PrimiFun Synth.
Geonik's Plucked String- A nice string synth.
Geonik's Omega Synth- Well it's an omega-1.
Geonik's DX Input- Allows live sound input.
Lipid IT Loader - Loads IT sample files.
Rout 808/909 - 808/909 style drum kits
Delta - Delta Synth
WaveAss - Mouse Drawing Synth
JoyPlug - Joystick Control Synth
PSI Corp's Drum&Ass - Drum Kit Pak (Goa,Jungle,Drum'N'Bass)

**Эффекты (Effects)**

Jeskola Wave Shaper - Applies different shapes to waves.
Jeskola Reverb - A mono reverb effect.
Jeskola Stereo Reverb - A stereo reverb effect.
Jeskola Reverb 2 - A enhanced mono reverb effect.
Jeskola NiNjA dElaY - A really cool stereo delay.
Jeskola Flanger - A nice flanger effect.
Jeskola Filter - Filters out selected sound ranges?
Jeskola Filter 2 - An enhanced filter.
Jeskola EQ-3 - A 3 band equalizer.
Jeskola Distortion - A distortion effect.
Jeskola Delay - A mono digital delay.
Jeskola Cross Delay - A stereo digital delay.
Jeskola Chorus - A mono chorus.
Geonik's Saturator - A volume limited distortion.
Geonik's Resonator - A two pole IIR resonator.
Geonik's Overdrive - Another distortion effect.
Geonik's Overdrive 2 - The recommended overdrive.
Geonik's Gate - The opposite of a compressor.
Geonik's Gapper - Just inserts gaps of silence into the input sound.
Geonik's Expression - A really sweet effect.
Geonik's Expression 2 - More of a really sweet effect.
Geonik's Dolby Surround - A Dolby surround encoder.
Geonik's DF Filter - Creates some interesting sounds.
Geonik's Compressor - A compressor.
Geonik's AutoPan - Positions and moves sounds in the stereo spectrum. Geonik's Amplitude Modulation - Creates a slow tremolos to unusual sound distortions.
Geonik's 2p Filter - A lowpass and highpass filter.
Asedev sSpread01 - Positions sound in a room.
Asedev Psycho01 - A room simulator or spectral enhancer.
Asedev Gain01 - A gain effect.
Asedev Gain02 - Another gain.
Asedev Gain03 - One last gain.
Asedev a4pFilter01- A resonant 24dB filter.
Asedev a2pFilter01 - A less aggressive resonant 24dB Filter.
Chimp's FXor - Pretty much a ring modulator.
Chimp's Power Convertor+ - Wraparound distortion with inertia.
Chimp's PitchShifter - A pitch shifter.
Chimp's PitchShifter v1.0 - A pitch shifter too.
Dave's Smoother Drive - A simulated tape saturation/valve distortion.
Muon Smoother Drive - Another SmootherDrive.
Rout Splitter - Splits a mono signal into stereo.
RnR Distortion - This is a distortion machine.
KBP's Reversor - A nifty smooth sound reversor.

В заключение хотелось бы привести список сайтов, на которых можно найти BUZZ и утилиты для него:

www.buzz2.com – официальный сайт разработчика
www.maz-sound.com – трекерные новинки и утилиты
www.rotorkopf.com – описания, факи и туториалы по BUZZ
members.xoom.com/uemr/planetBuzz – новые машины и музыка для BUZZ

В Киеве BUZZ со всеми обновлениями и апдейтами можно скачать с COPYRIGHT CONTROL BBS, тел. 546-1064 (с 00:00 до 06:30) или связаться с VAX по следующим адресам:

2:463/1666@FidoNet
200:352/1666@DreamNet
111:463/1666@X-filesNet

Кстати, сейчас проводиться официальное соревнование трекерщиков, работающих в BUZZ – The 1999 International Buzz Music Competition (подробности на сайте розработчиков). К слову, в Европе успешно продается два компакта с творениями баззеров!

Так что дерзайте!






# Блок синхронного керування частотним перетворювачем

*К.В. Коломойцев. І.М. Нищук. м. Івано-Франківськ*

Блок призначений для автоматичного синхронного керування первинним та вторинним перетворювачами частотного електроприводу, який забезпечує плавне регулювання частоти обертання робочого механізму шляхом одночасної зміни підведеної до асинхронного двигуна напруги та частоти змінного струму, що дає можливість отримати постійний момент на валу машини при регулюванні.

Схема блоку **(див. рисунок)** містить оптопари U1 та U2, вхідні кола яких включені паралельно і є навантаженням біполярного транзистора VT1, який працює в режимі регульованого резистора. Величина провідності транзистора VT1 регулюється за допомогою задавача швидкості, який виконаний на регулювальному резисторі R1. Частота обертання електродвигуна визначається положенням движка резистора R1. Конденсатор C1 забезпечує плавність переходу від однієї швидкості до іншої. Резистори R3 та R4 утворюють дільник напруги, який визначає величину напруги зміщення на базі транзистора VT1.

Для обмеження струму на рівні допустимого в первинних колах опто-пар використовують резистори R5 та R6. Вихідні кола оптопар зашунтовані резисторами R7 та R8, які обмежують величину темнового опору даних кіл.

Вихід оптопари U1 включають в схему генератора блоку керування вторинним перетворювачем (інвертором струму). Вихід оптопари U2 – в схему керування первинним перетворювачем (трифазним випрямлячем).

За допомогою регулювальних резисторів R5 та R6 задають необхідний діапазон зміни опорів вторинних кіл оптопар U1 та U2, а також підганяють синхронність зміни даних опорів при наладці схеми.

Для забезпечення плавного (безударного) запуску електроприводу в схемі передбачені: транзистор VT2; часозадавальне RC-коло, яке складається із резистора R10, конденсатора C2; регулювальний резистор R9; ключ пуску та зупинки перетворювача SA1. При пуску транзистор VT2 працює як регульований резистор, який автоматично змінює свій опір від максимального значення до мінімального.

Схема блоку синхронного керування працює таким чином. При подачі напруги керування Uк та напруги живлення Uж транзистор VT2 закритий, і струм відсутній. При замиканні ключа керування частотним перетворювачем SA1 починається заряд конденсатора C2, і струм колектора транзистора VT2 плавно збільшується. Це призводить до плавного збільшення струму, який протікає через лампочки вхідних кіл оптопар і, відповідно, до плавного зменшення опору їх вихідних кіл, що, в свою чергу, забезпечує плавне збільшення напруги на виході первинного перетворювача (випрямляча) та частоти задавального генератора вторинного перетворювача (інвертора), а отже, до плавного збільшення частоти обертання електродвигуна до встановленої потенціометром R1.

Після закінчення заряду конденсатора C2 транзистор VT2 повністю відкритий і в цьому стані знаходиться протягом всього часу роботи електродвигуна.

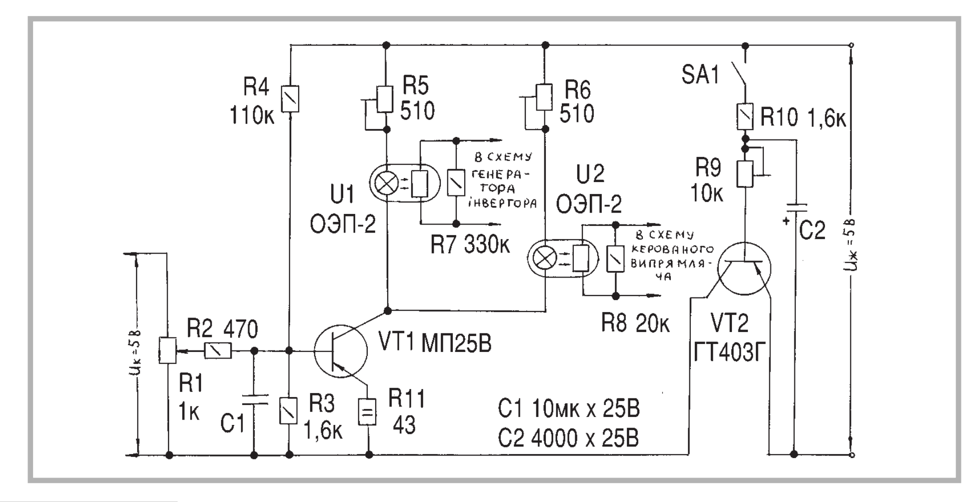
При напрузі живлення блоку 5 В та ємності конденсатора C2 4000 мкФ максимальний час плавного відкриття транзистора VT2 складає приблизно 13 с. Зменшити цей час можна за допомогою регулювального резистора R9. Для відключення частотного перетворювача, а отже, і електродвигуна, розмикають ключ SA1. При цьому конденсатор C2 розряджається через транзистор VT2, і останній плавно закривається. Плавне закриття транзистора VT2 призводить до плавного зростання опорів вторинних кіл оптопар і, відповідно, до плавного зменшення напруги на виході первинного перетворювача (випрямляча) та частоти задавального генератора схеми керування вторинним перетворювачем (інвертором струму). В результаті двигун робочого механізму плавно зменшує частоту обертання і зупиняється. Час плавного відключення електродвигуна при вказаних на схемі параметрах резистора R9 та конденсатора C2 складає 5...7 с.

**Деталі.** Резистори R2...R4, R7, R8, R10 типу МЛТ-0,25, R11 типу МЛТ-2. Потенціометр R1 типу СПА-1; R5, R6 - дротяні типу СП-28А; резистор R9 - СП3-37-1. Конденсатор C1 типу К50-6, конденсатор C2 складається з чотирьох конденсаторів К50-29 1000 мкФ 25 В, з'єднаних паралельно. Транзистор VT1 типу МП25В з будь-яким буквенним індексом, можна замінити на транзистори серії МП26. Замість транзистора VT2 типу ГТ403Г можна використати інші транзистори цієї серії, а також транзистори серій П213...П215 з будь-яким буквенним індексом.

Оптопари U1 та U2 резисторні типу ОЭП-2 з вихідним світловим опором 500 Ом, темновим опором 30 МОм та струмом виходу 7 мА можна замінити на оптопари типу ОЭП-12.

**Наладка.** Наладка блоку зводиться до встановлення необхідного струму в первинних колах оптопар при верхньому положенні движка резистора R1 та вимірюванні тестером вихідних опорів оптопар, які для U1 та U2 складають відповідно 8 кОм та 0,8 кОм.

При зменшенні напруги, що подається на базу транзистора VT1, опори вихідних кіл оптопар повинні плавно збільшитись до 330 кОм та 20 кОм відповідно. З допомогою резисторів R5 та R6 добиваються синхронності ходу стрілок тестерів та повороту їх на однаковий кут при пересуванні движка потенціометра R1.




## • дайджест •

### Читайте в "Радиоаматоре-Конструкторе" РК N4/2000

**П. М. Лысак. Электронный судья.** Описывается устройство, позволяющее определить, кто из участников первым нашел ответ при проведении игр, викторин. Показаны принципиальная схема, рисунки печатных плат и конструктивное исполнение устройства.

**Простой расчет площади теплоотвода для мощных транзисторов и тиристоров.** Рассказывается о методике расчета теплоотвода. Приведен пример расчета площади теплоотвода из 5 алюминиевых пластин, собранных в пакет.

**Н. И. Головин и др. Летающая непилотируемая телевизионная система.** Рассказывается о назначении и опыте создания летающих непилотируемых телевизионных систем (ЛНТС) в Украине и за рубежом. Описана новая ЛНТС, разработанная коллективом специалистов при НТУУ "КПИ" совместно с АНТК "Антонов", с комплексом подводного робота для зондирования дна (КПРЗ). Сформулированы требования к ЛНТС и КПРЗ, описаны их состав и устройство.

**Интересные устройства из мирового патентного фонда.** Описаны устройства: измерения угла наклона; дающее сигнал тревоги при превышении заданного угла наклона; позволяющее на ходу автомобиля определить наличие прокола шины; определения уровня жидкости и сыпучих веществ в резервуаре.

**Конструкционные материалы в радиоэлектронной аппаратуре (РЭА).** Даны основные параметры материалов, используемых при конструировании РЭА, и свойства, их характеризующие. Описаны марки и характеристики сталей: углеродистой обыкновенного качества, качественной углеродистой конструкционной и конструкционной легированной.

**А. Титаренко. Аппаратура радиоуправления моделями.** Описана помехоустойчивая, легкоповторяемая система радиоуправления на недорогих и доступных отечественных комплектующих, разработанная в Центральном спортивно-техническом клубе авиационного моделирования. Приведены принципиальные схемы передатчика, приемника, дешифратора и исполнительного механизма, дана методика их наладки.

**В. Самелюк. Радиосвязь во времена фараонов.** Основываясь на библейских сказаниях, автор рассматривает гипотезу о возможности (выражаясь современным техническим языком) двусторонней зрительно-слуховой связи (видеотелефона) в древности.

**А. Л. Кульский. На дисплее приемника – весь мир.** Продолжается серия публикаций, посвященная конструированию высококачественного коротковолнового радиоприемника с двойным преобразованием частоты (первое преобразование "вверх"). Даны рекомендации по отладке и настройке узлов приемника.

**Два устройства в помощь рыболову.** Описаны устройства для автоматической подсветки флуоресцентных приманок ночью, световой и звуковой сигнализации о клеве. Даны принципиальные схемы устройств и описана их работа.

## Читайте в "Радіоаматоре-Электрике" РЭ N 4/2000

**Н.П.Горейко. Вечный блок питания.** Вторая статья из цикла статей по блокам питания повышенной надежности.

Описан блок питания для начинающих, который можно собрать даже из непроверенных деталей, совершая ошибки при монтаже, при этом не должно быть плохих последствий. Переключение напряжений питания производится путем переключения стабилитронов. Описана методика проверки схемы.

**М.А.Шустов. Импульсный блок питания.** Описан блок питания, работающий с сетевыми напряжениями 130-250 В, в котором вырабатывается высокочастотный сигнал (150 кГц). Благодаря этому трансформаторы имеют малые габариты (выполнены на ферритовых кольцах). Блок питания рассчитан на выходное напряжение 12 В и имеет мощность до 65 Вт. Размеры блока питания всего 190х140х60 мм.

**И.Зубаль. Сварочный трансформатор своими руками.** Описаны сварочные трансформаторы на магнитопроводе из статора электродвигателя и на основе телевизионного трансформатора. Приведены намоточные данные и технология намотки и сборки таких сварочных трансформаторов.

**В.В.Банников. Индикатор уровня воды для "Эврики-3М".** Описано устройство для индикации уровня воды в стиральной машине "Эврика-3М". Датчик уровня представляет собой металлический прут, опущенный на необходимую глубину. При нормальном уровне воды светится светодиод зеленого цвета, при снижении уровня воды ниже нормы – красный светодиод.

Рассмотрены особености изготовления и сборки устройства.

**А.Р.Жердев. Устройство защиты электродвигателя.** Устройство предназначено для защиты двигателя при обрыве одной или двух фаз. При нормальном трехфазном включении напряжение на выходе резисторного сумматора равно нулю. При нарушении фазировки на выходе сумматора появляется напряжение, которое через аналог динистора включает реле, контактами которого двигатель отключается от сети.

**А.В.Стась. Проверка промышленных тиристорных выпрямителей.** Предложен метод проверки силовой части промышленных тиристорных выпрямителей, имеющих трансформаторную или оптронную гальваническую развязку со схемой управления. Описана методика проверки.

**Ю.В.Приходько. Электронный регулятор температуры.** Описана схема тиристорного включения нагрузки в зависимости от температуры. Вместо дефицитного терморезистора использован дешевый транзистор. Приведены печатные платы устройства.

**А.В.Саввин. Ввод в эксплуатацию свинцовых аккумуляторных батарей.** Описана технология ввода в действие новых свинцовых аккумуляторных батарей, которая обеспечивет их долговечность. Дан ряд полезных советов по зарядке и хранению свинцовых аккумуляторных батарей.

**С.А.Елкин. Зарядно-питающее устройство с расширенными эксплуатационными возможностями.** При разработке устройства ставились задачи: увеличения КПД за счет применения импульсного регулирования, обеспечения плавности регулирования выходного тока, применения простой элементной базы, упрощения конструкции. Описана схема ЗПУ и различные приставки к ней. Даны рекомендации по настройке.

**А.В.Кравченко. Автомобильный цифровой тахометр.** Первая часть статьи по автомобильному тахометру. Рассмотрена структурная схема тахометра, приведены его параметры и их соотношения.

**В.С.Рысин, В.И.Филь, С.В.Сапон. Микросхема УР1101ХП31 электронного спидометра автомобиля.** Даны параметры микросхемы УР1101ХП31 электронного спидометра автомобиля, разработанная в КО "Кристалл" (г.Киев). Приведена структурная схема УР1101ХП31 и типовая схема включения.

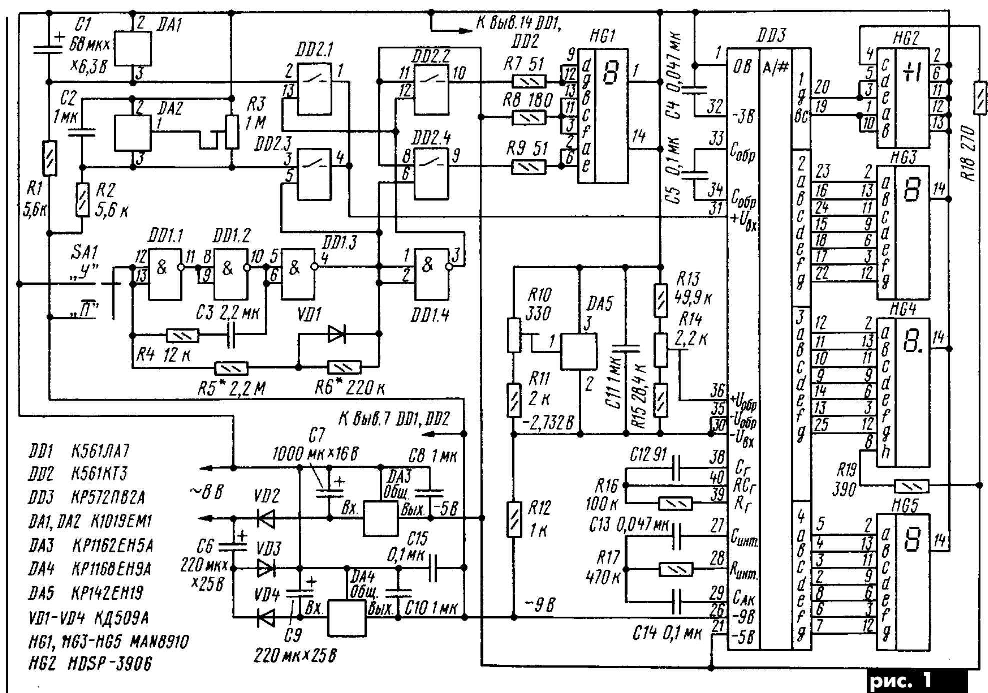



рис. 1

В статье **С.Бирюкова** ("Радио", 3/2000) описан **цифровой термометр**, имеющий два переключаемых датчика, что позволяет контролировать температуру воздуха в помещении и на улице. Прибор **(рис.1)** выполнен на базе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) КР572ПВ2А (DD3). Датчики температуры – микросхемы К1019ЕМ1 (DA1, DA2). (Об этих микросхемах см. статью в "РА" 6/99). Рабочий ток через эти микросхемы определяется резисторами R1 и R2. Датчики выбираются ключами на элементах DD2.1, DD2.3, которыми управляют мультивибратор на микросхеме DD1 и переключатель SA1. В положении "П" (помещение) этого переключателя на входе элемента DD1.1 присутствует низкий логический уровень, на выходе элемента DD1.3 – высокий. Последний открывает ключ DD2.3, и на вход 31 АЦП DD3 поступает напряжение с установленного в корпусе термометра датчика DA2.

Высокий логический уровень с выхода элемента DD1.3 открывает также ключ DD2.4, и напряжение, поступающее на выводы 2 и 6 индикатора HG1, зажигает его сегменты a и e. Вместе с постоянно включенными сегментами b, c и f они высвечивают на индикаторе букву "П". Если переключатель SA1 находится в положении "У" (улица), открыты ключи на элементах

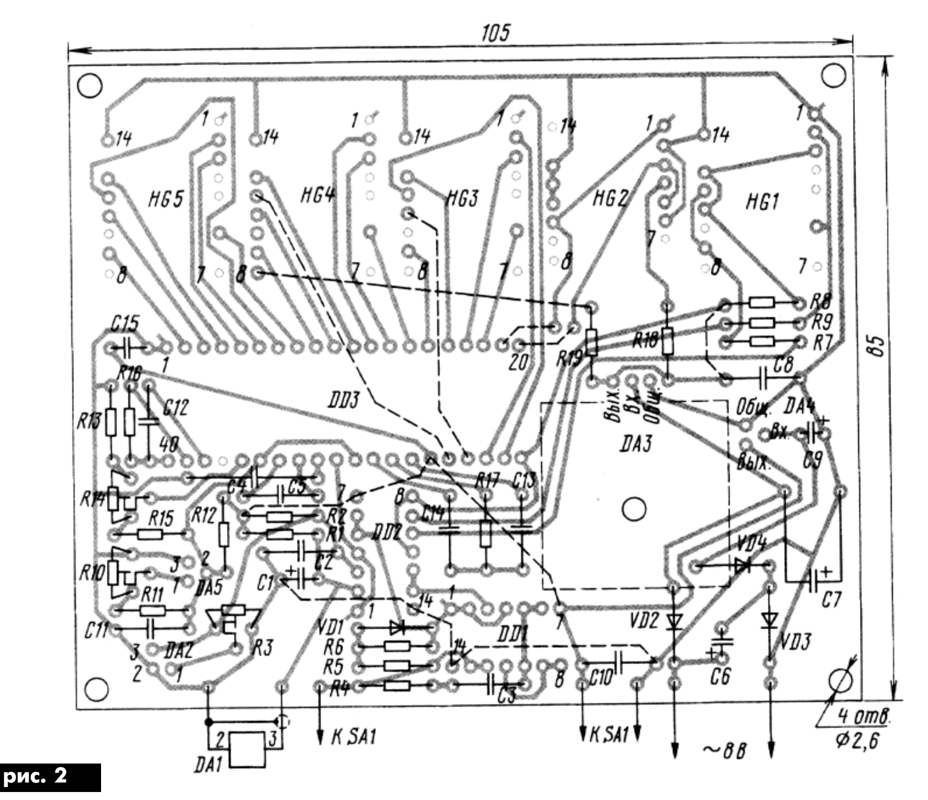



рис. 2

DD2.1, DD2.2, и напряжение на АЦП подается с датчика DA1, установленного на улице. На индикаторе HG1 высвечивается при этом буква "У". В среднем положении переключателя SA1 работает мультивибратор DD1, и ко входу 31 АЦП поочередно на 2-3 с подключаются датчики DA1 и DA2. Синхронно с их подключением на индикаторе HG1 высвечиваются буквы "У" и "П". Рисунок печатной платы и размещения элементов показан на **рис.2**.

В статье **В.Олейника** ("Радио", 3/2000) описаны **необычные применения переключателей КМОП типа К561КТ3**. На **рис.3** показано применение этого ключа в качестве инвертора. Когда на вход управления С подан сигнал низкого уровня, переключатель находится в состоянии Z, и на его выходе В присутствует сигнал высокого уровня, благодаря наличию резистора R1. При подаче на вход С высокого уровня вход А, на котором зафиксирован низкий уровень, соединяется с выходом В, и на нем также будет нулевой сигнал. На **рис.4** показана схема повторителя сигнала. Когда на входе С подан сигнал низкого уровня, переключатель DA1.1 находится в состоянии Z, на выходе – сигнал низкого уровня благодаря резистору R1. Когда на входе С низкий уровень сменяется высоким, "контакты" переключателя замыкаются, и со входа А на выход В поступает высокий уровень.

На **рис.5** показана схема генератора прямоугольных импульсов. Переключатель DA1.1 работает как повторитель, а DA1.2 – как инвертор. В начальный момент после включения питания конденсатор С1 разряжен, оба ключа закрыты. Образуется цепь зарядки конденсатора С1: R3-R2-C1-R1- общий провод. Как только напряжение на входе С ключа DA1.1 достигнет порога его включения, он откроется, а вслед за ним откроется и ключ DA1.2. Теперь конденсатор С1 начинает разряжаться через резисторы R1 и R2 и сопротивление открытого переключателя. При соблюдении условий R1<<R2; R3<<R2 экспериментально было установлено, что период колебаний при Uпит=5 В T=0,6R2C1, при Uпит=10 В T=0,5R2C1, при Uпит=15 В T=0,4R2C1.

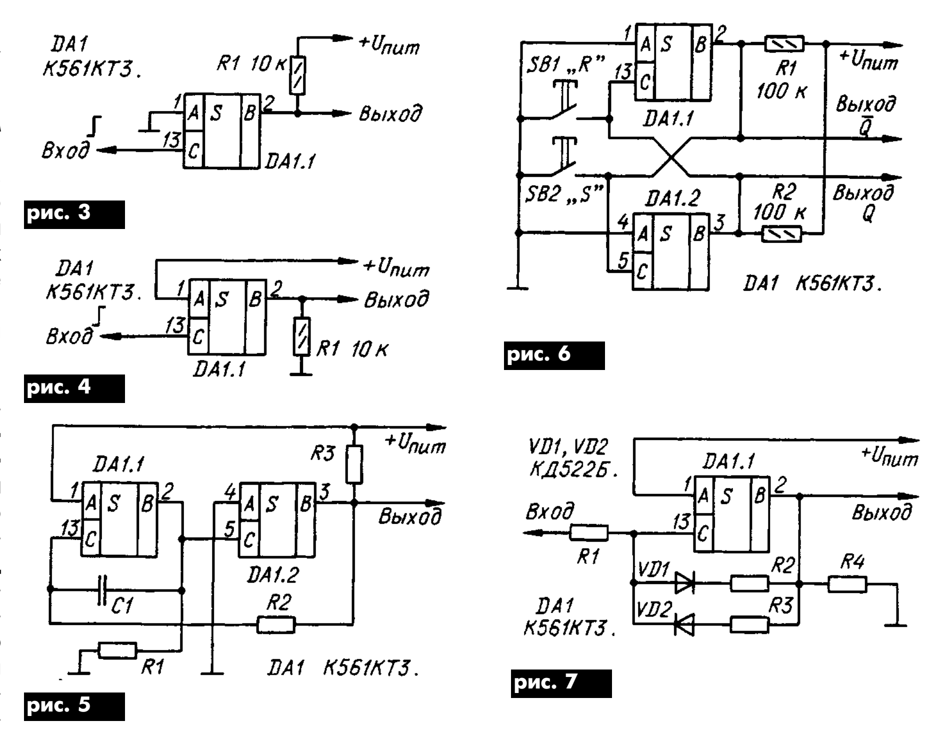



рис. 3 · рис. 4 · рис. 5 · рис. 6 · рис. 7

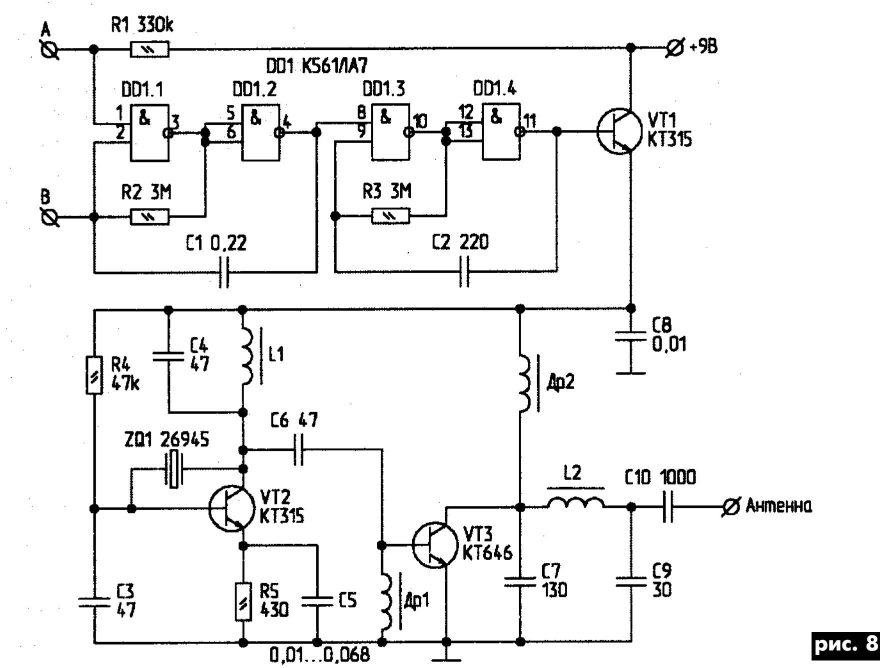



рис. 8

На аналоговых переключателях можно построить и RS-триггер (**рис.6**). Здесь оба ключа DA1.1, DA1.2 работают как инверторы. При нажатии на кнопки R или S соответствующий ключ закрывается и единичное напряжение с его выхода открывает другой ключ. На **рис.7** показана схема триггера Шмитта.

Переключатель DA1.1 работает повторителем напряжения. Выбором соответствующих значений сопротивлений резисторов R1 – R4 можно задавать верхний Uв и нижний Uн пороги переключения триггера. Они определяются соотношениями:

$U_в = U_{пит}(R1 + R2 + R4)/2(R2 + R4)$; $U_н = U_{пит}(R3 - R1)/2R3$.

Обычно принимают R1 = 10...50 кОм, R2 = R3 = 0,1...1 МОм.

**Радиопередатчик охранной сигнализации описан в статье А.Лапшина** ("РЛ", 3/2000). Схема радиопередатчика **(рис.8)** состоит из генератора частоты 1 кГц на элементах DD1.3, DD1.4; генератора инфранизкой частоты на элементах DD1.1, DD1.2; эмиттерного повторителя на транзисторе VT1; кварцевого автогенератора на транзисторе VT2; усилителя мощности на транзисторе VT3. При подключении охранного шлейфа к точке "А" схемы и к общему проводу, радиопередатчик не работает, и вся схема потреблят 25 мкА. При обрыве шлейфа генератор на элементах DD1.1, DD1.2 "растормаживается" и периодически включает генератор на элементах DD1.3, DD1.4. ЭП на транзисторе VT1 осуществляет

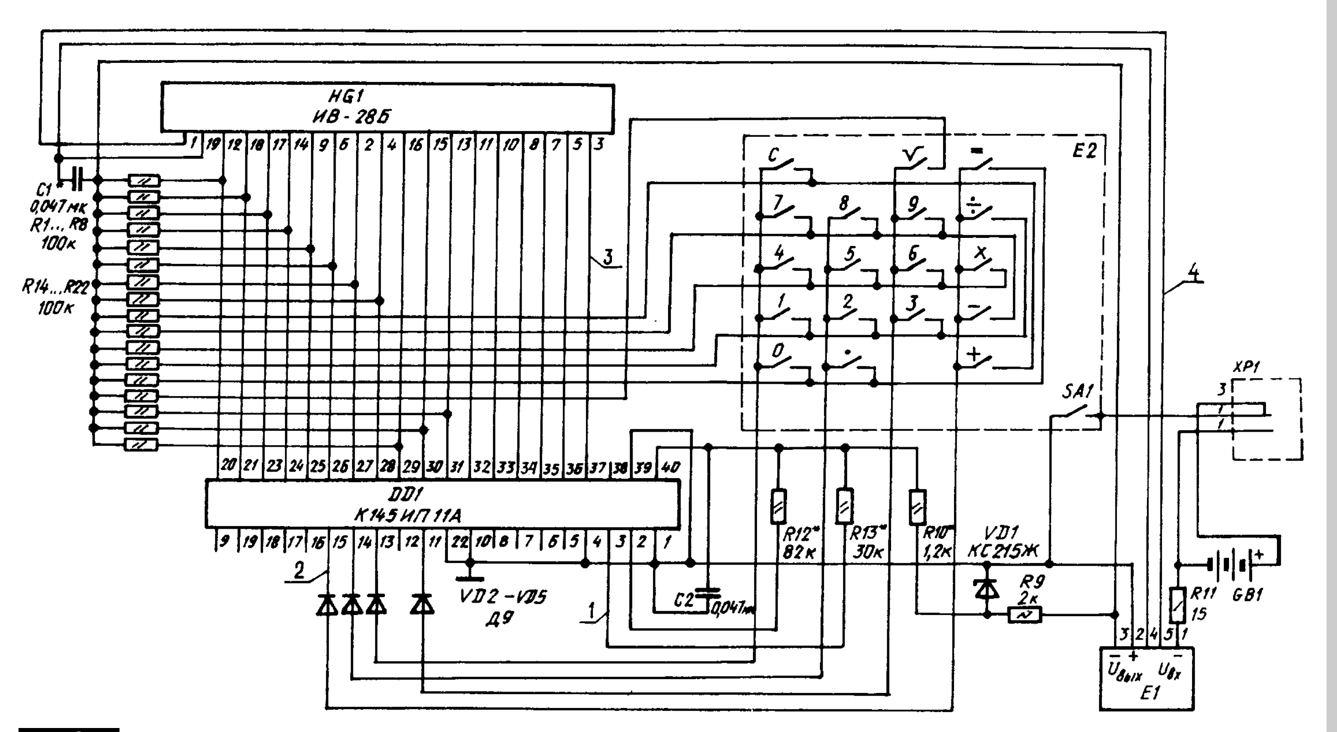



рис. 9

амплитудную модуляцию ВЧ сигнала. Схема работоспособна при напряжении питания 5 – 15 В. Дроссели намотаны на ферритовых кольцах диаметром 7...10 мм проводом диаметром 0,2...0,3 мм (до заполнения кольца). Катушка L1 намотана на оправке диаметром 4 мм проводом ПЭВ-0,41 и содержит 14 витков. Катушка L2 намотана на оправке диаметром 3 мм проводом ПЭВ-0,8 (7 витков).

В журнале "Моделист-Конструктор" 3/2000 в статье **М.Попова** описано **как на основе микрокалькулятора МК-23А сделать велоодомер** (прибор для измерения пройденного расстояния). Схема прибора показана на **рис.9**. В ней применены такие типовые элементы, как микросхема К145ИП11А и газоразрядный индикатор ИВ-28Б. Подробно описана технология изготовления велоодомера.

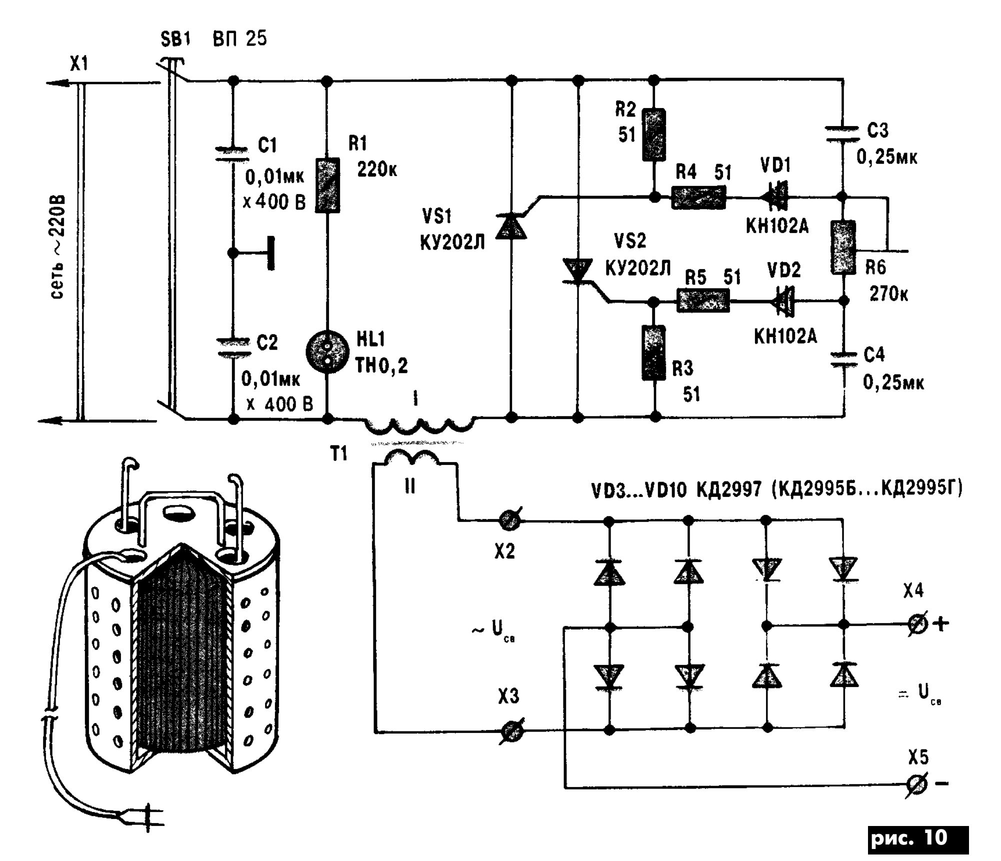



рис. 10

В статье **М.Вевиоровского** ("Моделист-конструктор" 1/2000) описан **сварочный аппарат из лабораторного автотрансформатора ЛАТР**. Его схема показана на **рис.10**. Режимы работы задают потенциометром R6. Совместно с конденсаторами C2 и C3 он образует фазосдвигающие цепочки, каждая из которых, срабатывая во время своего полупериода, открывает соответствующий тиристор на некоторый промежуток времени. В результате на первичной обмотке сварочного трансформатора T1 напряжение можно регулировать в широких пределах. Для изготовления вторичной обмотки с базового ЛАТР2 снимают кожух-ограждение, токосъемный ползунок и крепежную арматуру. Затем на имеющуюся обмотку 250 В накладывают надежную изоляцию (например, из лакоткани), поверх которой размещают вторичную (понижающую) обмотку. Это 70 витков изолированной медной или алюминиевой шины с сечением 25 мм$^2$. Силовые диоды и тиристоры размещают на радиаторах, площадь которых должна быть не меньше 25 см$^2$.





# ПРОСТОЙ СПЛИТТЕР НА ДВА НАПРАВЛЕНИЯ

**С.Н.Песков**, г.Москва

На практике при составлении конфигурации приемных телевизионных антенн широко применяют сплиттеры (так именуют делители и сумматоры мощности без частотных признаков деления по направлению). Часто к ним не предъявляют жестких требований по широкополосности, а только по величине развязки между плечами. Приобрести такие сплиттеры за низкую цену не всегда возможно. Рассмотрим схему простого сплиттера с высокой развязкой между плечами, который с успехом можно использовать в антенных системах, например, при составлении антенной решетки, состоящей из нескольких приемных антенн.

Схема простейшего сплиттера на n направлений показана на **рис.1**. Сопротивления каждого из плеч рассчитывают по формуле $R=R_0(n-1)/(n+1)$, где $R_0$ – характеристическое сопротивление кабеля (в телевизионной практике принято равным 75 Ом). Например, при n=2 (сплиттер на два направления) R=25 Ом. Такой сплиттер обладает двумя неоспоримыми достоинствами: потенциальной сверхширокополосностью и простотой конструктивного исполнения. Потери сплиттера составляют 20lg(n) дБ. В частности, для сплиттера на два направления потери равны 6 дБ. Такой же величины развязка между плечами. Эти два недостатка и ограничивают его широкое применение.

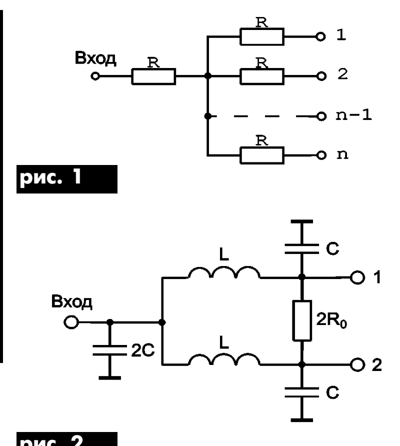



рис. 1

рис. 2

На **рис.2** показана схема простого, но более совершенного сплиттера на два направления. Элементы схемы рассчитывают по формулам

$L=1{,}4R_0/\omega_0$; $C=0{,}7/(\omega_0 R_0)$,

где $\omega_0$ – центральная частота настройки сплиттера.

Например, для восьмого канала ($\omega_0=2\pi 191{,}25$ МГц) L = 88,3 нГн и C = 7,85 пФ.

Основные достоинства такого сплиттера:

простота конструктивного исполнения, низкая чувствительность формы АЧХ к возможному разбросу параметров реактивных элементов, отказ от использования ферритовых трансфлюктеров;

малые потери (a) на выбранной частоте (теоретически они равны 3 дБ при отсутствии потерь в реактивных элементах **(рис.3)**);

хороший коэффициент согласования **(рис.4)**;

большая развязка $a_p$ между плечами **(рис.5)**.

Важно отметить, что на низких частотах вплоть до нулевой частоты данный сплиттер работает как резистивный делитель мощности с развязкой 6 дБ. Максимальный коэффициент стоячей волны меньше 2. Относительная полоса частот (по критерию развязки между плечами не менее 20 дБ) такого сплиттера 20–30% .

Описанные сплиттеры можно легко каскадировать для реализации числа плеч более двух. При каскадировании рабочая полоса частот уменьшается.

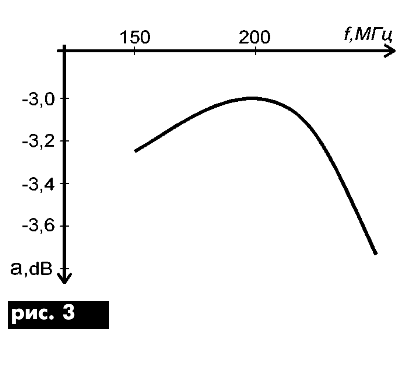



рис. 3

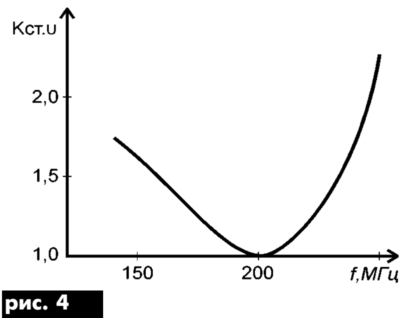



рис. 4

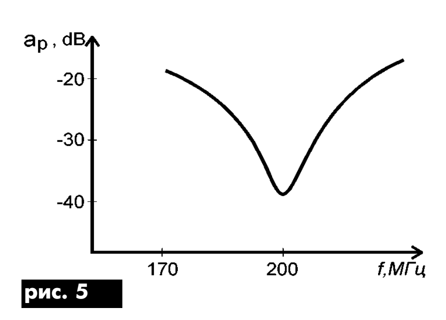



рис. 5

# Усилители и модуляторы для кабельных сетей

**В.Г.Замковой**, г. Харьков

Рассмотрим некоторые технические решения, которые реализованы в головных станциях BS-16/32 и AS-16/32 [1]. В кабельных сетях прямого усиления головную станцию собирают, как правило, на канальных усилителях. Достоинства канальных усилителей, рассчитаных на усиление в полосе одного ТВ канала, – значительное уменьшение интермодуляционных искажений, а также возможность раздельной регулировки уровней усиливаемых сигналов. Согласно международным стандартам разница уровней ТВ сигналов в ДМВ диапазоне не должна превышать 8 дБ, а на соседних каналах – 6 дБ.

Компромиссным решением между использованием в головной станции относительно дорогих, но высококачественных канальных или дешевых широкополосных усилителей может быть применение диапазонных усилителей. В практических схемах мы многие годы используем в метровом диапазоне канальные, а в дециметровом – поддиапазонные усилители на 2–3 канала. Это обусловлено высокой сложностью изготовления термостабильных канальных фильтров, а также тем, что в дециметровом диапазоне кабельные сети обычно работают через канал.

В метровом диапазоне хорошо проявили себя спиральные резонаторы. На **рис.1** показана схема простого регулируемого усилителя на пятый ТВ канал. Для усиления сигнала использован один каскад усилителя на транзисторе BFR91. Можно применить транзисторы BFR93 или BFR96. В дециметровом диапазоне мы используем трехрезонаторные коаксиальные фильтры на входе усилителя **(рис.2)**.

Высокочастотный сигнал вводится в фильтр через петлю связи E1, посредством

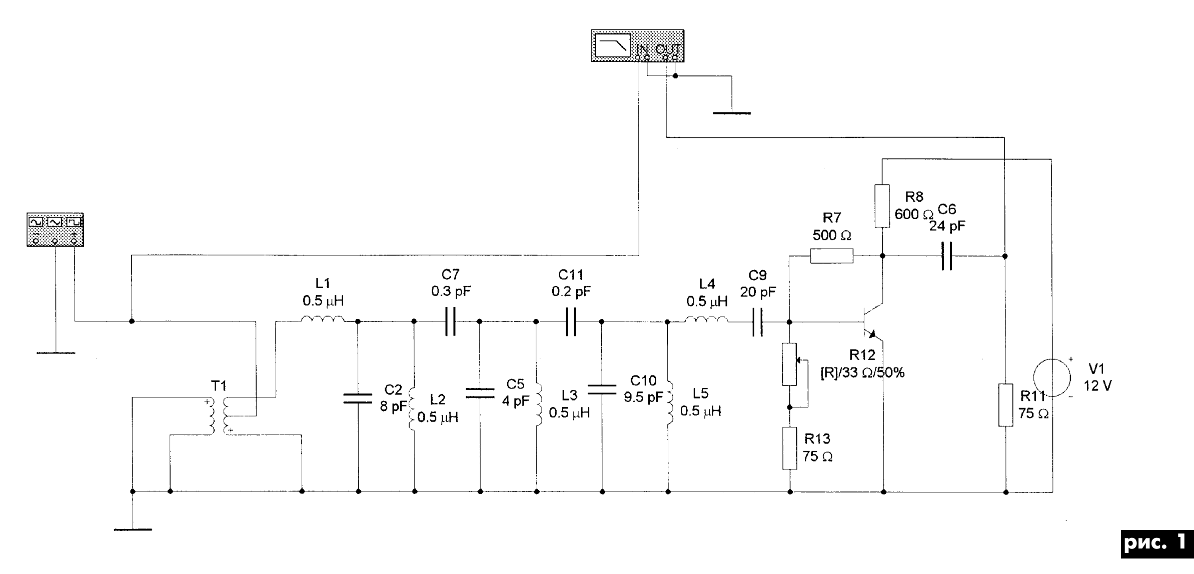



**рис. 1**

которой возбуждается линия W1. Резонаторы входного фильтра электрически связаны через отверстия в общих стенках. Линии фильтра представляют собой четвертьволновые коаксиальные резонаторы с конденсаторами на открытых концах. Длина их несколько меньше λ/4 для верхнего края дециметрового диапазона. На заданный канал резонаторы настраивают подстроечными конденсаторами. Размеры отверстий связи и форму петель выбирают такими, чтобы обеспечить характеристику затухания фильтра, близкую к чебышевской.

Соблюдая требования международных стандартов к станциям прямого усиления по интермодуляционным искажениям и отношению сигнал/шум, можно достичь хороших результатов при строительстве телевизионных кабельных сетей (ТКС). Однако такие внешние факторы, как опережающий или запаздывающий сигнал, плохое подавление нижней боковой полосы телевизионного сигнала, который "залезает" в полосу частот соседнего канала (способ борьбы с такими помехами описан в [2]), могут свести на нет Ваши усилия.

Разработанный модулятор для метровых и дециметровых каналов отвечает требованиям европейских стандартов к модуляторам ТКС и обеспечивает следующие параметры и свойства:

полоса частот 48,5–860 МГц;

совокупная мощность всех интерференционных сигналов в полосе +300 кГц от номинальной частоты данного канала меньше уровня несущей более чем на 60 дБ;

групповая задержка разницы сигнала яркости и цвета на расстоянии 4 км не превышает 100 нс;

мощность несущей в пределах от 90 до 126 дБ/мкВт;

нестабильность частоты видеосигнала + 30 кГц;

нестабильность частоты звука ± 12 кГц.

На **рис.3** показана функциональная схема модулятора головной станции AS-16 [1].

Для формирователя первой промежуточной частоты (ПЧ) можно использовать микросхему КР1043ХА4. Звуковой модуль лучше изготовить отдельно. Для смесителя подойдет TDA5030. Фильтр первой ПЧ и канальный неплохо получаются на спиральных резонаторах.

Если Вас заинтересуют схемные решения и готовые изделия BS-16/32 и AS-16/32, а также модемы и мини-АТС для работы в ТКС обращайтесь в АО НТК «Эксперт», адрес указан в разделе «Визитные карточки».

E1 E2 W1 W2 W3

**рис. 2**

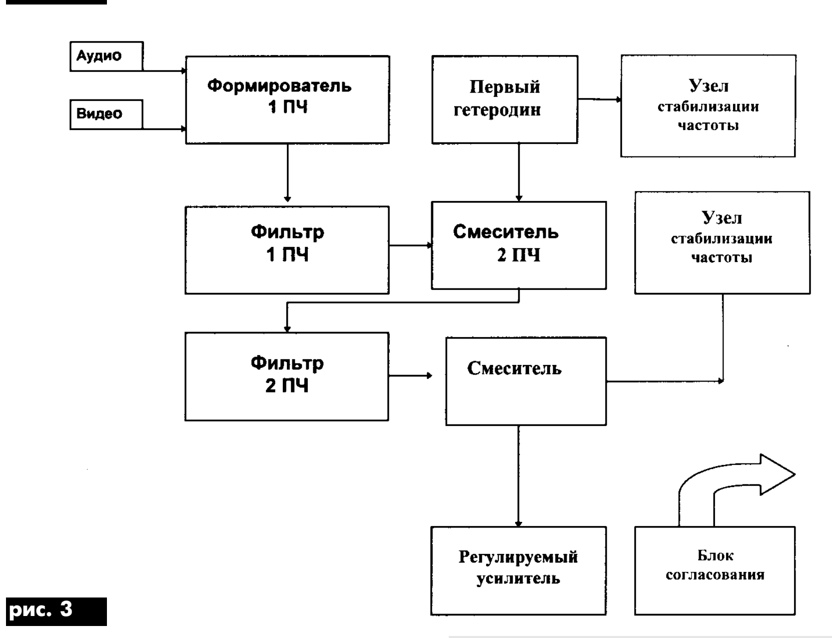



**рис. 3**


*Литература*

1. Замковой В.Г. Два варианта строительства телевизионных кабельных мини-сетей// Радіоаматор. –2000.– № 3.– С. 53.

2. Замковой В.Г. Прием телепрограмм с двух направлений коллективной антенной// Радіоаматор.– 1999.– № 12.– С. 50.





# Модернизация телепередатчика "Ильмень" дециметрового диапазона

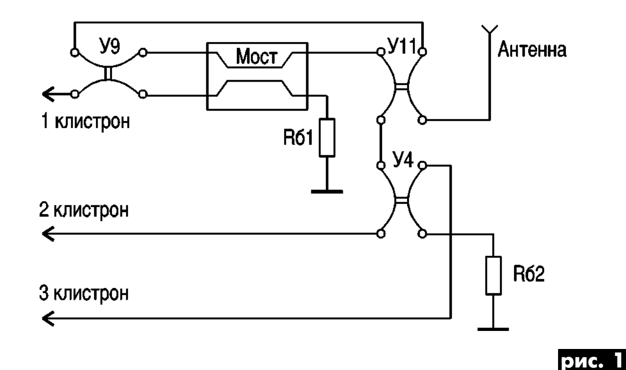



рис. 1

**Н.И. Высоцкий**, Черниговская обл.

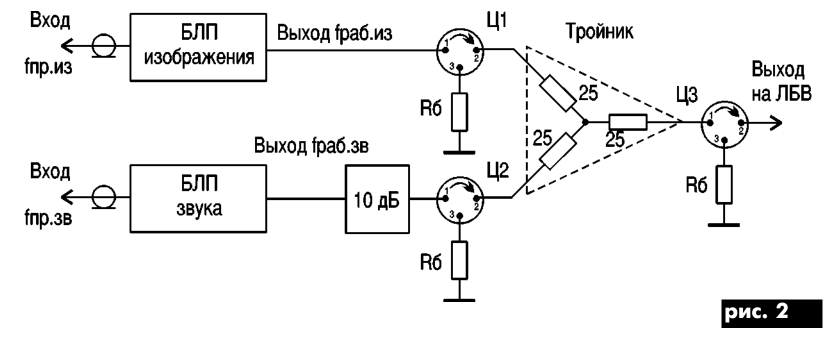



рис. 2

Предлагаю способ модернизации телепередатчика "Ильмень", не требующий больших временных и технических затрат, с минимальными изменениями электрической схемы. При такой модернизации освобождается от работы и ставится на холодный резерв третий клистрон. Благодаря этому общая потребляемая мощность передатчика снижается примерно на 25 %. Кроме этого, освобождается один из двух стабилизаторов напряжения, который также можно держать в холодном резерве. Существенная экономия электроэнергии, снижение затрат на дорогостоящие клистронные усилители, возможность работать на половинной мощности одним любым из трех клистронов, работа одним стабилизатором, снижение текущих эксплуатационных затрат (не работают шкафы клистрона и выпрямителя клистрона, а также один из двух стабилизаторов) – все это достигается благодаря переводу телепередатчика "Ильмень" на совместное усиление несущей изображения и звука. Возникающие при этом перекрестные искажения (как показали проведенные эксперименты) не превышают предельных норм. Поэтому можно без каких-либо существенных переделок "загнать" радиосигнал звука в клистронные усилители по видео и тем самым исключить из работы клистронный усилитель звука.

В модернизированном варианте телепередатчика "Ильмень" коммутация клистронов в разных режимах осуществляется следующим образом.

**I+II.** Первый и второй клистроны работают на сложение мощности, третий клистрон находится в резерве, его вход скоммутирован на внешний сигнал, а выход – на $R_{б2}$. Схема коммутации высокочастотных переключателей в этом режиме показана на **рис.1**.

**I.** Первый клистрон работает на антенну. Второй клистрон подключен к резервному возбудителю, а выход нагружен на $R_{б1}$. Переключение в этот режим проводится переключателем У9.

**II.** Второй клистрон работает на антенну. Первый клистрон подключен к резервному возбудителю, а его выход нагружен на $R_{б1}$. Переключение происходит с помощью У11.

**III.** Третий клистрон работает на антенну. Первый клистрон подключен к рабочему возбудителю, а его выход – к $R_{б1}$. Второй клистрон находится в резерве, его вход скоммутирован на внешний сигнал, а выход нагружен на $R_{б2}$. Переключение проводится с помощью У4 и У11.

Схема сложения мощности сигналов изображения и звука показана на **рис.2**. Сложение происходит на малом уровне на выходе блоков линейных преобразователей (БЛП), которые преобразуют промежуточные частоты изображения и звука в рабочие частоты передатчика. Хорошую развязку между преобразователями обеспечивают циркуляторы, установленные в передатчике на выходах преобразователей. Для модернизации передатчика нужен только тройник. Правда, здесь происходит частичная потеря мощностей изображения и звука на малом уровне, но с этим вполне можно мириться, так как лампы бегущей волны (ЛБВ) имеют большой запас по усилению. Изменив немного ток катода ЛБВ фокусирующим напряжением можно скомпенсировать потери.

Уже более трех лет мы успешно эксплуатируем передатчики в модернизированном варианте, экономя электроэнергию и дорогие клистронные усилители.

# ПЯТЬ ЛЕТ АДРЕСНОЙ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КОДИРОВАНИЯ ACS

Сейчас уже трудно достоверно сказать, кто первым предложил создать платные каналы телевидения, но с тех пор уже несколько поколений разработчиков по всему миру напряженно работают над созданием все более совершенных систем кодирования или более точно – систем условного доступа к просмотру телепрограмм. По упоминаниям в прессе, первая такая система была разработана в конце 50-х годов. Приблизительно в это время и сформировались два основных направления в коммерческом телевидении: реклама и продажа телевизионных программ.

По вполне объективным причинам такая деятельность на территории СССР и других дружественных стран социалистической демократии полностью отсутствовала вплоть до 1991 г., когда, выйдя из-под контроля государства, телевидение лишилось также и финансовой поддержки.

Это была эпоха информационного прорыва. Ажиотажный спрос на информацию стал причиной бурного роста мелких кабельных сетей: от кабельной сети многоэтажного дома до сетей района. Об общегородской сети тогда только мечтали. Рост этот был, действительно, бурным, так как ни норм, ни законов в данной области деятельности не было. Строили как могли, опираясь на свой опыт и общие представления в области радиотехники. Ажиотажный спрос на информацию решал все. Счастливый абонент только что созданной кабельной сети, проживший всю жизнь с одним или в лучшем случае с тремя государственными каналами телевещания, с радостью был готов платить большие деньги за передачу новых каналов, в которых он мог увидеть совсем другую жизнь.

С уверенностью можно сказать, что начало 90-х годов было временем эйфории как у зрителей, так и у новоиспеченных кабельных операторов. Состояние приятное, но очень скоротечное. Угар эйфории начал таять как снег в связи с экономическим кризисом, снижением благосостояния и самое главное – утратой интереса к набившим

оскомину голливудским образам и стилю жизни. Постепенно из очень выгодных кабельные сети превратились в предприятия с непредсказуемым экономическим будущим. Причем владельцы таких сетей фактически стали их заложниками. Огромные по тем временам средства были вложены в кабель, разветвители, усилители и т.п., которые в таком виде было трудно продать за достойные деньги, а бросить с таким трудом выращенное детище не каждый может.

Следует отметить, что уже при первых признаках ухудшения экономической ситуации наиболее предприимчивые кабельные операторы пытались внедрить системы условного доступа. Были попытки создать системы коммерческого кодированного телевещания на базе оборудования собственного производства и с применением импортных систем. Но ни то, ни другое до конца 1996 г. так и не дало положительных результатов. Дело в том, что с технической точки зрения эта задача достаточно сложная, а экономическое состояние населения требовало практически нереально низкой стоимости абонентского устройства. Если учесть еще необходимость защиты от пиратства, многоканальность, простоту подключения и совместимость с различными типами телевизионных приемников, то такая задача казалась практически неразрешимой.

С 1990 г. широкое распространение получила система, в которой к видеосигналу подмешивался сигнал помехи. Абонентский блок при этом состоял из пассивного фильтра, подавляющего ее. Однако, не обладая многоканальностью и адресным управлением, будучи легкой добычей для пиратов, эта система дала лишь временные результаты, но не смогла решить поставленную задачу.

Другие системы, появившиеся в конце 1992 г., уже были многоканальными, а некоторые и адресно управляемыми, но требовали подключения абонентского декодера к внутренним цепям телевизора. Этот недостаток затруднял широкое распространение этих систем как в кабельном, так и в эфирном вещании. Попытки устранить их приводили к сильному удорожанию абонентского блока (приблизительно до 75$).

Анализ неудач дает возможность сформулировать основные требования к системам кодирования, коммерчески пригодным для использования в странах бывшего Союза.

**1. Многоканальность.** Система должна обеспечивать возможность декодирования одним декодером многих каналов. Это обеспечивает привлекательность и достаточно большой выбор для абонента.

**2. Адресная управляемость.** Система должна обеспечивать управление из студии каждым абонентским декодером на каждом кодированном канале. Это позволяет контролировать просмотр программ в соответствии с оплатой.

**3. Независимое подключение.** Абонентский декодер не должен быть встроенным внутрь телевизора.

**4. Лояльность к другим каналам.** Дешифратор не должен вносить помехи в любые телевизионные каналы, в том числе и некодированные.

**5. Широкополосность.** Декодер должен обеспечивать нормальный прием программ, транслируемых в пределах стандартного телевизионного диапазона частот 40–860 МГц.

**6. Электромагнитная совместимость.** Сигналы кодированных каналов не должны нарушать нормы на уровни побочных излучений и ширину спектра излучений.

**7. Абонентский охват.** Система должна обеспечивать подключение по меньшей мере 100 тыс. абонентов. Это дает возможность нормально работать в условиях крупных городов.

**8. Защита от пиратства.** Система должна иметь возможность быстро реагировать на "достижения" пиратов и эффективно предотвращать их развитие.

**9. Помехоустойчивость.** Все элементы системы должны нормально работать в реальных кабельных сетях и в зонах неуверенного приема.

**10. Приемлемый ценовой порог.** Стоимость абонентского устройства не должна превышать 30$, а расчетная абонентская плата 1$ за канал в месяц. Данные этого пункта можно считать приблизительными.

Из приведенных требований видно, что к абонентскому устройству и к системе в целом предъявляют очень жесткие требования, невыполнение которых обрекает любой проект коммерческой системы кодирования на неудачу.

Все приведенные пункты, кроме восьмого (защита от пиратства), достаточно ясны и не требуют комментариев. Относительно восьмого пункта следует сказать, что заявление о существовании системы кодирования, которую абсолютно невозможно взломать, является, по меньшей мере, безответственной наивностью. Таких систем нет и быть не может. Есть системы с очень высокой и долговременной стойкостью, но из-за экономических ограничений применить их массово кабельные операторы не могут. Следовательно, можно говорить об устройствах, разработанных с учетом технико-экономического компромисса. Важную роль в достижении успеха при разработке играет анализ опыта построения таких систем и всесторонний анализ их устойчивости к взлому.

К сожалению, все системы условного доступа в большей или меньшей степени страдают от действий пиратов. Но не следует относиться к этому слишком категорично, учитывая то, что, как правило, пираты не в состоянии нанести экономический урон, соизмеримый с уроном от неиспользованных возможностей. Важно, чтобы, останавливая свой выбор на той либо иной системе, Вы не допустили принципиальных и, как показывает практика, тяжелых ошибок. Обратите внимание на опыт операторов уже давно сделавших свой выбор.

Еще в 1992 г. удалось сформулировать десять приведенных выше свойств систем условного доступа, коммерчески пригодных для стран бывшего СССР. Такая адресная система условного доступа ACS была разработана киевским НПК ТЕЛЕВИДЕО. С начала эксплуатации первой такой системы прошло пять лет. Можно подвести некоторые итоги.

К началу 2000 г. количество телекомпаний, использующих систему ACS, достигло 125, а число созданных коммерческих каналов превысило 500. Трудно точно сказать, сколько реальных подписчиков у этих каналов, но у абонентов находится более 52 тыс. декодеров.

Но самым важным достижением следует считать наметившийся перелом в сознании людей, которые постепенно привыкают к возможности осознанно выбирать ту информацию, которая им интересна, заставляя своих кабельных операторов транслировать более качественные программы. Важную роль система ACS играет и в правовом плане, позволяя реализовать на практике авторские права, а следовательно, легализовать вещание авторских программ и каналов.

Достижения могли быть и более весомыми, но ряд причин как объективного, так и субъективного характера сдерживает развитие. Какие же из этих причин можно выделить как главные?

1. Одной из главных причин, сдерживающих распространение систем ACS, безусловно, является общее экономическое положение, сложившееся в странах – республиках бывшего СССР. К сожалению, приобретение относительно дешевого абонентского устройства системы ACS (приблизительно 20$) часто остается за чертой экономических возможностей потенциальных абонентов.

2. Кабельные операторы, внедряющие систему условного доступа, испытывают сильное противодействие со стороны своих абонентов, психологически настроенных на бесплатное вещание. Такая психологическая оценка телевидения оказывает сильное негативное влияние на рост сети ACS. При этом только терпение и настойчивость в достижении цели позволяют кабельным операторам преодолеть устоявшиеся стереотипы.

3. Применение систем условного доступа предполагает наличие хорошей видеопродукции, способной заинтересовать абонента. При этом для крупных кабельных операторов необходимым требованием является ее легальность. До 1999 г. решением этой проблемы практически никто не занимался. Только в середине 1999 г. появились первые договоры на право распространения видеопродукции.

4. Появление системы ACS создало новые возможности для кабельных операторов, но реализация этих возможностей требует времени на перестройку работы, организацию новых подразделений и многого другого. Этот процесс идет, и его результаты уже видны.

5. Достижение хорошего технического уровня компонентов системы ACS совпало с сильным провалом экономики и благосостояния украинцев и россиян. Положение постепенно выравнивается, но многое возможности уже упущены.

6. И наконец, последней следует считать проблему субъективного характера. Бытует мнение, что Украина никогда не могла, а следовательно, и не может выпускать массовую бытовую электронную продукцию хорошего качества. Украинским производителям приходится преодолевать этот стереотип кропотливым и настойчивым трудом.

Выставка SAT-TV '2000, прошедшая в конце марта в Киеве, показала возрастающий интерес операторов телевещания к созданию коммерческих каналов. На ней были представлены несколько систем условного доступа, в том числе и ACS+. Эта система, вобрав все лучшее от своей предшественницы, значительно превосходит ее по главным эксплутационным характеристикам.

В заключение хочется отметить, что, по мнению многих специалистов, занимающихся данной проблемой, 2000 г. должен стать переломным в реализации новых возможностей, открывающихся перед кабельными операторами.

# Визитные карточки

## "СКТВ"

### VSV communication

*Украина, 04073, г. Киев, а/я 47,
ул.Дмитриевская,16А,
т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
E-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua*

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

### АО "Эксперт"

*Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99*

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

### Стронг Юкрейн

*Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
тел. (044) 238-6094, 238-6095, ф. 238-6132.
E-mail:leonid@strong.com.ua*

Продажа оборудования Strong, Provizion. Гарантийное обслуживание, ремонт.

### ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

*Украина,79060,г.Львов, а/я 2710,
т/ф(0322)67-99-10.*

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

### НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

*Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95
E-mail: mail@satdonbass.com
http://www.satdonbass.com*

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис.

### АОЗТ "РОКС"

*Украина,03148,г.Киев-148,
ул.Героев Космоса,4,к.615
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua
http://www.iptelecom.net.ua/~SATTV*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство многоканальных систем для передачи ТВ-изображений. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Оборудование и аппаратура для абонентского приема МИТРИС.

### НПФ «ВИДИКОН»

*Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
т/ф 568-81-85, 568-72-43*

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

### НПО ТЕРА

*Украина,03056,г.Киев,
ул.Политехническая,12,корп.17, оф 325
т/ф (044) 241-72-23,
E-mail: tera@ucl.kiev.ua,
http://www.tera.kiev.ua*

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем.

### "САМАКС"

*Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13
т/ф 276-70-70, 271-43-88
E-mail: samax@elan-ua.net*

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

### НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

*Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. E-mail:tvideo@carrier.kiev.ua*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

### "Влад+"

*Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А,оф.6
тел./факс (044) 476-55-10
E-mail:vlad@vplus.kiev.ua,
http://www.itci.kiev.ua/vlad/*

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

### ТОВ "РОМСАТ"

*Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1,
тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04
http:// www.romsat.kiev.ua*

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

### "Центурион"

*Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14,
тел./факс (0322) 21-37-72.*

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

### "ВИСАТ" СКБ

*Украина,252148, г.Киев-148,
ул.Героев Космоса,3, тел./факс (044) 478-08-03,*

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

### DEPS

*тел. (044) 269-9786, факс (044) 243-5780,
E-mail:deps@carrier.kiev.ua,
http://www.deps.kiev.ua*

Оптовая и розничная продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

### РаТек-Киев

*Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 441-6639, т/ф (044) 483-9325,
E-mail: ratek@torsat.kiev.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, экспандеров, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников.

### НПФ "СПЕЦ-ТВ"

*Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя, 132
т/ф (048) 733-8293,
E-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru*

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

### KUDI

*Украина, 290058, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф (0322) 52-70-63, 33-10-96
E-mail:kudi@softhome.net*

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства.

### МП "АНИ"

*Украина, 91055, г. Луганск, ул. им. П. Сороки ,153-а
т/ф (0642) 52-59-72, тел. 49-87-63*

Оборудование для приема программ НТВ+; цифровые тюнеры SAMSUNG VDS 3300; карточки НТВ+; оплата пакетов программ.

### Beta tvcom

*Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85
E-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua*

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистральные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

### "Сим ТВ сервис"

*Украина, 95011, г. Симферополь, ул. Самокиша, 24
т/ф (0652) 248-048*

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание. Распространение журналов Радиоаматор, Телеспутник.

## "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

### СЭА

*Украина, 252056, г. Киев-56,
а/я 408, ул. Соломенская, 3.
Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197,
E-mail: sea@alex-com.ua, http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ HEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

### "Прогрессивные технологии"

*(шесть лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
E-mail:postmaster@progtech.kiev.ua*

Поставка электронных компонентов от ведущих производителей. Информационная поддержка, каталоги IC master и EE master. Поставка SMT оборудования от Quad Europe и OK Industry.

### ООО "Центррадиокомплект"

*Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
E-mail:crs@crsupply.kiev.ua, http://www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83*

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

### Нікс електронікс

*Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30,
тел.290-46-51, факс 573-96-79
E-mail:chip@nics.kiev.ua, http://www.users.ldc.net/~nics*

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

### ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

*Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92
E-mail:rasta@comint.net, http://www.comint.net/~rasta*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

### ООО "СВ Альтера"

*Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257,
т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84
E-mail:postmaster@svaltera.kiev.ua
http://www.svaltera.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства; продукция AD, Scenix, Dallas, MICROCHIP, KINGBRIGHT; малогабаритные реле RELPOL, MEISEI; измерительное оборудование (осциллографы, мультиметры, частотомеры, генераторы); инструмент радиомонтажный.

### ЧП "ИВК"

*Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
тел./факс (0692) 24-15-86*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС.



**ООО "Донбассрадиокомплект"**

*Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а*
*E-mail:iet@ami.donbass.com, http://www.elplus.donbass.com*
*Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33*

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборудование. Электроизмерительные приборы. Наборы инструментов.

**КМТ-Киев Лтд.**

*Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98*
*тел./факс (044) 227-56-12, Email:bykov@mail.kar.net*

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

**"ТРИАДА"**

*Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25*
*т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

**"БИС-электроник"**

*Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10*
*Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92*
*Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

**"МЕГАПРОМ"**

*Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255*
*т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25*
*Email:megaprom@i.kiev.ua http://megaprom.webjump.com*

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

**"ЕЛЕКОМ"**

*Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234*
*Тел. (044)212-03-37, 212-80-95*
*Email:elecom@ambernet.kiev.ua*

Поставка электронных компонентов стран СНГ и мировых производителей в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены. Редкие компоненты. Официальный представитель НПО "Интеграл" (г.Минск).

**ООО "Ассоциация КТК"**

*Украина, 03150, г.Киев-150, а/я 256*
*т/ф (044) 268-63-59, E-mail:aktk@iambernet.kiev.ua*

Официальный представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

**"Триод"**

*Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1*
*Т/ф (044) 478-09-86, 476-20-89, E-mail:ur@triod.kiev.ua*

Радиолампы ГИ, ГМИ, ГМ, ГК, ГС, ГУ, ТРИ, ТР, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Со склада и под заказ. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

**ООО "Филур Электрик, Лтд"**

*Украина,03037,г.Киев, а/я180,ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж*
*т 271-34-06, 276-21-87, факс 276-33-33*
*E-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net*

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

**ИТС-96**

*Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23,*
*тел./факс (044) 573-26-31, тел. (044) 559-27-17*

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

**Холдинг "Золотой шар" ™**

*Центральный офис, Россия, 125319, Москва, а/я 594*
*ул. Тверская, 10/1, т. (095) 234-01-10 (четыре линии)*
*ф.(095)956-33-46, E-mail:sales@zolshar.ru, ttp://www.zolshar.ru*

Комплектная поставка электронных компонентов производства СНГ и импортных. Изделия 5, 7, 9 приемки. Официальный дистрибьютор IR, официальный партнер BERGQIST (США). Консультации по применению элементной базы.

**ООО "Квазар-93"**

*Украина, 310202, г. Харьков-202, а/я 2031*
*Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18*
*Email:kvazar@email.itl.net.ua*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

**IMRAD**

*Украина, 01133, г.Киев, ул. Дехтяревская, 62, 5 эт.*
*Тел./факс (044) 446-82-47, 294-42-93, 294-84-12*
*Email:imrad@iptelecom.net.ua, http://www.imrad.kiev.ua*

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники.

**"Сатурн-Микро"**

*Украина, 252680, г.Киев-148, пр.50-лет Октября, 2,Б*
*Тел. (044)478-06-81, факс (044) 477-62-08*

Арсенидгаллиевые малошумящие и средней мощности транзисторы диапазона частот 0,1–36 ГГц; детекторные и смесительные диоды диапазона частот 5–300 ГГц в корпусном и бескорпусном исполнениях.

**ООО ПКФ "Делфис"**

*Украина, 61166, г.Харьков-166,*
*пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03*
*Email:info@delfis.kharkov.ua*

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

**ЧП "НАСНАГА"**

*Украина, 252010, г.Киев-10, а/я 82*
*т/ф 290-89-37, т.290-94-34, (050)257-73-95, 201-96-13*
*Email:nasnaga@i.kiev.ua*

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Кварцевые резонаторы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

**ООО "Финтроник"**

*Украина, 02099, г.Киев, ул.Севастопольская, 5*
*Т(044)566-37-94, 566-91-37. Email:fintroni@gu.kiev.ua*

Дилер концерна "SIEMENS" - отделения пассивных компонентов и полупроводников. Ридеры чип- и магнитных карт. Заказы по каталогам.

**ООО "Чип и Дип"**

*Украина, 03124, г.Киев, б. И.Лепсе,8, ПО"Меридиан"*
*т. (044) 483-99-75, ф. (044) 484-87-94*
*E-mail:chip@immsp.kiev.ua*

Предлагаем весь ассортимент электронных компонентов отечественного и импортного производства, измерительные приборы, ЖКИ, SMD компоненты.

**ТОВ "Бриз ЛТД"**

*Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2*
*Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55*

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

**"Робатрон"**

*Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3*
*т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76*
*E-mail: robatron@te.net.ua*

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

**ЧП НовiТех**

*Украина, 03033, г.Киев, ул. Владимирская, 63*
*т 223-71-66, 238-68-56*
*E-mail:newtech@carrier.kiev.ua*

Реализуем:1.Реле RELPOL – RM84, RM94, RM85, R4, RUC; MEISEI – P3, P5, P6, P9, P12, P24, PK12, PL12, PL5. 2. Ферриты и ферромагнетики типа "metall glass". 3. Диоды, тиристоры и др. радиокомпоненты СНГ.

**Золотой шар - Украина**

*Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежності, 2, оф. 710*
*т. 229-77-40, ф. 228-32-69*
*E-mail:office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru*

Комплектная поставка электронных компонентов. Широкий ассортимент. Выпускаем каталог. Весь импорт сертифицирован по ISO 9001, 9002. Тех. сопровождение. Подбор аналогов по функциональным параметрам.

**"ФОРВЕЙ"**

*Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 84*
*т/ф 518-43-96, 493-73-21, 493-86-40*

Радиодетали СНГ, генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

**GRAND ELECTRONIC**

*Украина, 03037, г.Киев-37, а/я 106/1*
*т/ф 493-52-19*
*E-mail:ge_sales@mail.kyiv.net*

Импортные и отечественные электронные компоненты. Со склада и под заказ. В том числе AD, Atmel, DS, HP, Mot, SX, пассив SMD и др. Силовое оборудование.

**НТЦ "Евроконтакт"**

*Тел. (044) 220-73-22, 220-92-98*
*E-mail:euroc@public.ua.net*

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AMD, CML, Cypress, Fairchild, Hewlett-Packard, Hitachi, Linear Technology, Motorola, National, Philips, Power Integrations.

**ЭЛКОМ**

*Украина, г.Киев, ул. Механизаторов,9, офис №413–414*
*т 276-50-38, т/ф 276-92-93*
*E-mail:elkom@mail.kar.net*
*http://www.kar.net/~elkom*

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения и ремонтных работ. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

**АО "Промкомплект"**

*Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 51-53*
*т/ф 457-97-50, 457-62-04*
*E-mail:promcomp@ibc.com.ua*

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

**Start Micro**

*Украина,253098,г.Киев,а/я 392, ул.Красных Казаков,8*
*т/ф (044) 464-94-40*
*E-mail:stmicro@iptelecom.net.ua, http://www.start-micro.com*

Промышленные поставки радиоэлектронных компонентов непосредственно от производителей. Web-дизайн.

## "АУДИО-ВИДЕО"

**СЭА**

*Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7*
*торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67*

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

**Журнал "Радіоаматор"**

расширяет рубрику **"Визитные карточки".**
В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме в таких разделах: спутниковое и кабельное ТВ, связь, аудиовидеотехника, электронные компоненты, схемотехника.

**Уважаемые бизнесмены!**
Дайте о себе знать Вашим деловым партнерам и
**Вы убедитесь в эффективности рекламы в "Радіоаматоре".**

Расценки на публикацию информации с учетом НДС:
в шести номерах 240 грн.
в двенадцати номерах 420 грн.
Объем объявления:
описание рода деятельности фирмы 10—12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

**Жду ваших предложений**
по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71,
Рук. отд. рекламы
**ЛАТЫШ Сергей Васильевич**



# Синтезаторы частот для аппаратуры радиосвязи

**В.С. Голуб**, VD MAIS, г. Киев

Синтезаторы частот (СЧ) – обязательная составная часть современных систем радиосвязи. СЧ используются в качестве источников опорной частоты для преобразователей, модуляторов и демодуляторов. На **рис.1** показана типовая структурная схема приемопередатчика, в составе которого двухканальные синтезаторы в передающем и приемном каналах. В синтезаторах имеется возможность их быстрой перестройки, реализуемой программно, что важно для перестраиваемых преобразователей частоты на входе приемника и выходе передатчика. Частоты выходных сигналов синтезатора определяются стабильной частотой опорного генератора (ОГ) и программируемыми дробными коэффициентами умножения частоты в синтезаторе.

**рис. 1**

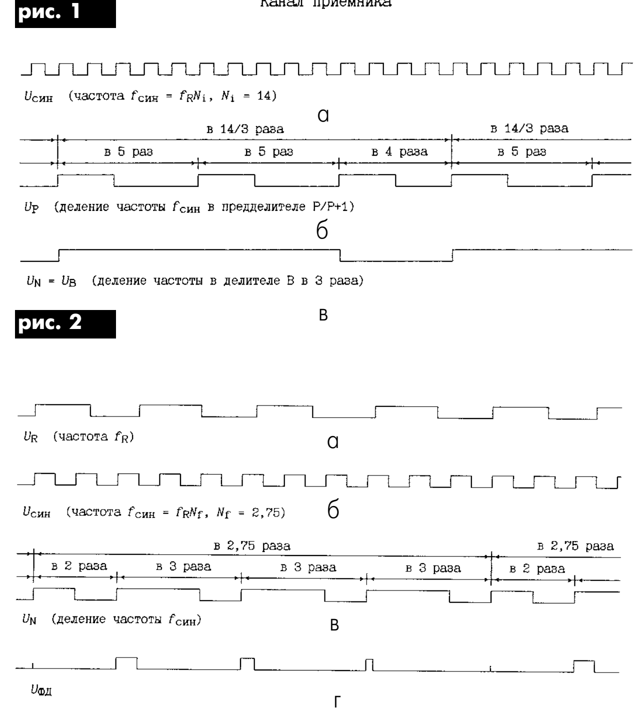



**рис. 2**

**рис. 3**

**Система ФАПЧ**. Рассматриваемые СЧ строят на базе системы ФАПЧ (фазовой автоподстройки частоты) [1–4]. Система ФАПЧ в общем случае содержит фазовый детектор ФД (на рис.1 – ФД1, ФД2), фильтр Ф (Ф1, Ф2) и управляемый генератор УГ (УГ1, УГ2), замкнутые в петле отрицательной обратной связи. Система ФАПЧ, используемая для синтеза частот, дополнительно содержит делитель частоты N (N1, N2). Кроме того, на входе системы включен еще один делитель R (R1, R2). ФД, N и R являются частью микросхемы СЧ (на рис.1 обведены штриховой линией), а УГ и Ф, содержащие частотно-зависимые и габаритные элементы (конденсаторы, варакторы, элементы индуктивности), располагаются вне микросхемы. Входом СЧ является вход делителя R, на который поступает сигнал ОГ, а выходом – выход УГ [5].

Синтезируемая частота

$f_{син} = f_R N = f_0 k_{син}$, (1)

где $f_0$ и $f_R$ – частоты ОГ и на выходе делителя R; $k_{син} = N/R$ – коэффициент умножения частоты в СЧ; N и R – коэффициенты деления делителей N и R. Применение двух делителей N и R обеспечивает получение дробных значений $k_{син}$, перепрограммируемых с высокой дискретностью. Для синтезаторов разработаны специальные делители частоты "Integer-N" и "Fractional-N" соответственно с целыми (с дискретностью, равной 1) и дробными коэффициентами деления N. Отметим, что дробные значения $k_{син}$ обеспечиваются и при целых N, но применение делителей с дробными N дает дополнительные преимущества, рассмотренные ниже.

**Делитель частоты "Integer-N"** [1–3] содержит предделитель P/(P+1) с переключаемыми коэффициентами деления P и P+1, делитель A, включенный в цепи обратной связи предделителя и переключающий его коэффициенты деления, и делитель B, включенный последовательно с предделителем. Коэффициент деления частоты в "Integer-N"

$N_i = PB + A = (P+1)A + P(B-A)$, (2)

где A и B – коэффициенты деления делителей A и B (B≥A).

Процесс деления рассмотрим на примере с $N_i$ = 14, показанном на **рис.2**, при использовании делителей с коэффициентами P = 4; A = 2 и B = 3. В соответствии с формулой (2), ее второй частью, которую можно рассматривать как алгоритм деления частоты, частота следования импульсов двух групп по 5 импульсов в каждой (A групп по P+1 импульсов) делится в предделителе на 5 (P+1), рис.2,а,б. Затем частота импульсов третьей группы (одной группы, так как B–A = 1), содержащей 4 импульса (P) делится на 4 (P). Переключение коэффициента деления производится делителем A, подсчитавшим два импульса с выхода предделителя (число подсчитываемых импульсов определяется коэффициентом A). Выходные импульсы предделителя P/(P+1) показаны на рис.2,б. Их средняя частота следования в 14/3 раза меньше частоты следования входных импульсов. Импульсы с выхода предделителя поступают на делитель B, в котором частота их следования делится на 3 (B), рис.2,в. В конечном счете, вместо 14 импульсов, поступивших на вход "Integer-N", на его выходе, являющимся выходом делителя B, будет один импульс. Описанный процесс периодически повторяется. В результате в рассматриваемом делителе будет непрерывное деление частоты на 14.

При программировании СЧ задают P/(P+1), A и B, а также R. Дискретность перестройки синтезатора $\Delta f_{син.i} = f_R$.

**Делитель частоты "Fractional-N"** [2, 3]. Коэффициент деления частоты в делителе "Fractional-N" с дробным коэффициентом деления определяется выражением

$N_f = M + K/F$,

где M – целое, а K/F – дробное числа.

Процесс деления рассмотрим на примере с $N_f$ = 2,75, для которого M = 2, K = 3 и F = 4. Представим $N_f$ в виде суммы 8/4 + 1/4 + 1/4 +1/4, которую перезапишем как 2/4 + (2+1)/4 + (2+1)/4 + (2+1)/4. На **рис.3** показаны эпюры напряжений в цепях СЧ, где $U_R$ - напряжение на входе ФД (рис.3,а), $U_{син}$ – напряжение на выходе СЧ и соответственно на входе делителя "Fractional-N" (рис.3,б). В соответствии с приведенной числовой записью коэффициента $N_f$ раз-

делим частоту следования двух импульсов из последовательности $U_{син}$ (согласно числу в числителе первого слагаемого в записи) на два, а частоту следования импульсов остальных трех групп, содержащих по три импульса (согласно числам в числителе остальных слагаемых), – на три (рис.3,б,в). В результате, на выходе будут получены четыре импульса (рис.3,в), соответствующие 11 импульсам на входе ФД (рис.3,б). Коэффициент деления равен требуемому значению 11:4 = 2,75.

При программировании СЧ задают M, K и F, а также R. Дискретность перестройки синтезатора $\Delta f_{син.f} = f_R/F$.

**Сравнение синтезаторов с "Integer-N" и "Fractional-N".** Применение делителей "Fractional-N" дает синтезаторам преимущества по сравнеию с применением делителей "Integer-N", так как требуемое значение $f_{син}$ можно получить, согласно формуле (1), при меньшей величине $N_f$ (например, 2,75 вместо 275) и соответственно большей величине $f_R$. При меньшем $N_f$ синтезатор обладает большим быстродействием при перестройке, так как его постоянная времени, пропорциональная N, меньше. Кроме того, при большей $f_R$ синтезатор обладает меньшим фазовым шумом, модулирующим синтезируемый сигнал [4].

**Фазовое детектирование и режим работы системы ФАПЧ.** В качестве ФД в синтезаторах используют обычно спусковой частотно-фазовый детектор, обладающий двухполярной линейной характеристикой фазового детектирования в диапазоне от $-2\pi$ до $2\pi$, а в качестве Ф – пропорционально-интегрирующие цепи, обеспечивающие астатизм системы ФАПЧ по отношению к фазе. При этом система ФАПЧ с делителем "Integer-N" работает с нулевым рассогласованием и соответственно с нулевыми пульсациями на выходе ФД в установившемся режиме. Для делителя "Fractional-N" положение осложняется тем, что на выходе ФД существуют импульсы с переменной длительностью, показанные на рис.3,г и обусловленные разностью фаз сигналов на рис.3,а,в. Поэтому в синтезаторах с "Fractional-N" выходные импульсы ФД суммируют с компенсирующими импульсами, специально формируемыми "дробным аккумулятором", имеющимся в составе синтезатора и управляющим работой делителя частоты.

**Синтезаторы частот фирм-производителей.** В **таблице** приведены основные параметры некоторых новых СЧ. Синтезаторы ADF415x и ADF425x фирмы Analog Devices, TRF2050 и синтезатор/модулятор TRF3040 фирмы Texas Instruments – с делителями "Fractional-N" и "Integer-N", а ADF411x и ADF421x фирмы Analog Devices и MC145xxx фирмы Motorola – с "Integer-N". СЧ TRF2050 и TRF3040 дополнительно имеют "альтернативные" варианты формирования $N_i$ (предделитель с тремя коэффициентами деления и др.). В СЧ MC145xxx – делители R с дробными коэффициентами деления. На все СЧ, кроме совсем новых AD415x и AD425x (в таблице не указаны), имеются Data Sheets фирм-производителей (листы технических данных, содержащие описания, перечни параметров, рекомендации по применению и программированию). Диапазоны температур окружающей среды: рабочих от -40 до +85 °С, хранения от -65 до +150 °С. Корпусы микросхем – с выводами для поверхностного печатного монтажа. Подробнее с данными указанных и других синтезаторов можно ознакомиться в НПФ VD MAIS, а также в сети Интернет: www.analog.com, www.mot.com, www.ti.com .

*Таблица*

| Тип синтезатора | Каналы | Синтезируемые частоты, ГГц | Частота $f_0$, МГц | R | Коэффициенты деления Integer-N $N_i=PB+A$ | Коэффициенты деления Fractional-N $N_f=M+K/F$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Фирма "Analog Devices"** | | | | | | |
| ADF4110 | - | 0,025 … 0,55 | 0 … 150 | 1 … 16383 | $P/(P+1)$: 8/9; 16/17; 32/33; 64/65; A: 0 … 63; B: 1 … 8191 | – |
| ADF4111 | - | 0,1 … 1,2 | | | | |
| ADF4112 | - | 0,1 … 2,8 | | | | |
| ADF4113 | - | 0,2 … 3,7 | | | | |
| ADF4210 | 1-й | 0,025 … 0,55 | 5 … 40 | | $P/(P+1)$: 8/9; 16/17; 32/33; 64/65; A: 0 … 63 (1-й канал); 0 … 15 (2-й канал); B: 3 … 4095 | |
| | 2-й | 0,025 … 0,55 | | | | |
| ADF4211 | 1-й | 0,1 … 1,2 | | | | |
| | 2-й | 0,025 … 0,55 | | | | |
| ADF4212 | 1-й | 0,1 … 3,0 | | | | |
| | 2-й | 0,025 … 0,55 | | | | |
| ADF4213 | 1-й | 0,1 … 2,5 | | | | |
| | 2-й | 0,1 … 1,0 | | | | |
| **Фирма "Texas Instruments"** | | | | | | |
| TRF2050 | 1-й | ≤ 1,2 | ≤ 40 | $r\cdot(4 … 4095)$, где $r$ = 1, 2, 4, 8 | $P/(P+1)$: 32/33; A: 0 … 31; B: 31 … 8191 | M: $N_i$; F: 1 … 16; K: 0 … F-1 |
| | 2-й | ≤ 0,125 | | | P: 1 или 4; A: 0; B: 4 … 4095 | - |
| TRF3040 | 1-й | ≤ 2,0 | 15 … 25 | | $P/(P+1)$: 32/33; A: 0 … 31; B: 31 … 8191 | M: $N_i$; F: 1 … 16; K: 0 … F-1 |
| | 2-й | ≤ 0,2 | | | $P/(P+1)$: 8/9; A: 0 … 7; B: 7 … 1023 | - |
| **Фирма "Motorola"** | | | | | | |
| MC145181 | 1-й | 0,1 … 0,55 | 9 … 80 | 20 … 32767,5 | 992 … 262143 | - |
| | 2-й | 0,01 … 0,06 | | | 7 … 8191 | |
| MC145225 | 1-й | 0,1 … 1,2 | | | 992 … 262143 | |
| | 2-й | 0,05 … 0,55 | | | 152 … 65535 | |
| MC145230 | 1-й | 0,5 … 2,2 | | | 992 … 262143 | |
| | 2-й | 0,05 … 0,55 | | | 152 … 65535 | |


*Литература*

1. Левин В.А. и др. Синтезаторы частот с системой импульсно-фазовой автоподстройки. - М.: Радио и связь, 1989.
2. Curtin M., O'Brien P. Phase-Locked Loops for High-Frequency Receivers and Transmitters // Analog Dialogue. - Analog Devices, 1999, Vol.33.
3. Technical Brief SWRA029: Fractional/Integer-N PLL Basics / C.Barrett. - Texas Instruments, August 1999.
4. Голуб В. Система ФАПЧ и ее применения // Chip News, 2000, №4.
5. Голуб В. Синтезаторы частот до 3 ГГц // Электронные компоненты и системы. - Киев: VD MAIS, 1999, №11.





# Согласующие устройства Си-Би

**И.Н.Григоров, RK3ZK**, г. Белгород, Россия

При эксплуатации Си-Би радиостанции в квартире часто нет возможности расположить радиостанцию около антенны, да и входное сопротивление антенны часто не равно волновому сопротивлению кабеля. Лучший выход из этого положения – использование простого согласующего устройства (СУ). Если антенна Си-Би диапазона сконструирована специально для работы на нем, то уже несложное согласующее устройство будет работать с высоким КПД.

Схема эффективного согласующего устройства показана на **рис.1**. Устройство имеет несимметричные вход и выход, так как в большинстве случаев при работе на Си-Би используют несимметричные антенны. Это устройство хорошо согласует входное сопротивление антенны от 15 Ом до 1 кОм с коаксиальным кабелем волновым сопротивлением 50–75 Ом, что позволяет подключать к согласующему устройству как штатные укороченные спиральные антенны Си-Би радиостанций, так и просто кусок провода любой длины.

Согласующее устройство выполнено в коробке из фольгированного стеклотекстолита размерами 60x80x60 мм. Катушка L2 – из медного провода толщиной 1,5 мм, бескаркасная, содержит 6,5 витка, диаметр ее 25 мм, длина намотки 40 мм. «Холодный» конец припаян ко дну коробки, а «горячий» – к ротору конденсатора C1. Катушка L1 содержит два витка такого же провода, расположена она поверх L2 в ее нижней части. По длине намотки катушка L1 занимает примерно третью часть катушки L2. Конденсаторы C1 и C2 выведены наружу для настройки согласующего устройства на реальную антенну.

Данное согласующее устройство является резонансным и устраняет помехи телевидению. Если они все же будут, можно включить дополнительный фильтр на выходе радиостанции. При использовании согласующего устройства это возможно, потому что выходное сопротивление усилителя мощности трансивера равно волновому сопротивлению кабеля и фильтра. Настраивать согласующее устройство можно с помощью КСВ-метра на выходе радиостанции или простого измерителя напряженности поля.

Согласующее устройство, показанное на рис.1, имеет недостаток: в нем два переменных конденсатора, причем один из них с изолированным от «земли» статором. Хотя данное согласующее устройство работает весьма эффективно, часто можно обойтись упрощенным СУ, схема которого показана на **рис.2**. Это устройство представляет собой параллельный контур, у которого к одной части витков подключен коаксиальный кабель от Си-Би радиостанции, а к другой – антенна. Это согласующее устройство может согласовать антенну с входным сопротивлением 20–600 Ом с коаксиальным кабелем волновым сопротивлением 50–75 Ом. "Справляется" это СУ и с реактивной составляющей сопротивления антенны – лучше с емкостным и хуже с индуктивным.

Катушка индуктивности, используемая в согласующем устройстве, бескаркасная. Она намотана медным проводом диаметром 1–2 мм на оправке диаметром 20 мм и растянута на длину 40 мм, количество витков 10. Кабель подключают ко второму витку, низкоомную антенну – ко второму-третьему витку, а высокоомную – примерно к шестому-седьмому. Конденсатор переменной емкости, используемый в СУ, должен быть воздушным. Использование керамического конденсатора снижает КПД устройства.

Конструктивно устройство можно оформить в виде, показанном на **рис.3**. Коробка из листовой меди или из фольгированного стеклотекстолита. Стыки следует тщательно пропаять. После настройки коробку нужно закрыть крышкой, крышку запаять и конденсатор подстроить еще раз.

Описанные согласующие устройства можно настроить в режиме приема, используя сигналы Си-Би радиостанций. В режиме передачи для настройки СУ можно применить измеритель напряженности поля. Лучший вариант настройки – по максимуму тока в антенне. Для этого необходим высокочастотный амперметр. Настройка согласующего устройства по минимуму КСВ часто не дает желаемого результата из-за возможности ложной настройки.

**рис. 1**

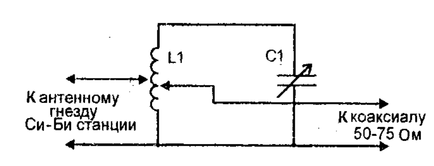



**рис. 2**

**рис. 3**

Оптимальный вариант размещения СУ – непосредственно на антенне, особенно если входное сопротивление антенны существенно отличается от волнового сопротивления кабеля. Это может быть суррогатная антенна в виде длинного провода произвольной длины, высокоомная антенна Бевереджа или ромбическая, которые применяют без согласующего трансформатора.

Если это невозможно, то согласующее устройство располагают как можно ближе к антенне. Такая ситуация возникает, когда для работы на Си-Би используют антенны, не предназначенные для данного диапазона. Это могут быть любительские антенны для высокочастотных КВ диапазонов. Как показывает опыт, можно неплохо согласовать антенну диапазона 28 МГц для работы на Си-Би. Некоторые антенны низкочастотных КВ диапазонов также неплохо согласуются в Си-Би диапазоне.

Выходной каскад Си-Би трансиверов промышленного изготовления хорошо выдерживает работу с КСВ, равным 2, что означает, что трансивер с 50-омным выходом может работать с антенной, имеющей входное сопротивление от 25 до 100 Ом. Как показывает опыт, использование СУ прямо на выходе радиостанции, даже в случае использования антенн, рассчитанных для работы на Си-Би, позволяет повысить ток в антенне не менее чем на 30 %. При использовании СУ, показанного на рис.1, существенно снижаются помехи телевидению, увеличивается динамический диапазон работы приемника.

Понятно, что не всегда можно использовать два СУ – на выходе трансивера и непосредственно на антенне, но такое включение повышает эффективность работы Си-Би трансиверов.

Следует отметить, что хотя многие Си-Би трансиверы имеют паспортную выходную мощность 5 Вт, но реально измеренная выходная мощность этих трансиверов на нагрузке 50 Ом часто составляет не более 2 Вт. При измерении мощности на этой же нагрузке, подключенной к трансиверу через СУ, она составляет уже 3 Вт и более.

Конечно, согласующее устройство не заменит мощный усилитель мощности, но дальность связи увеличит обязательно.

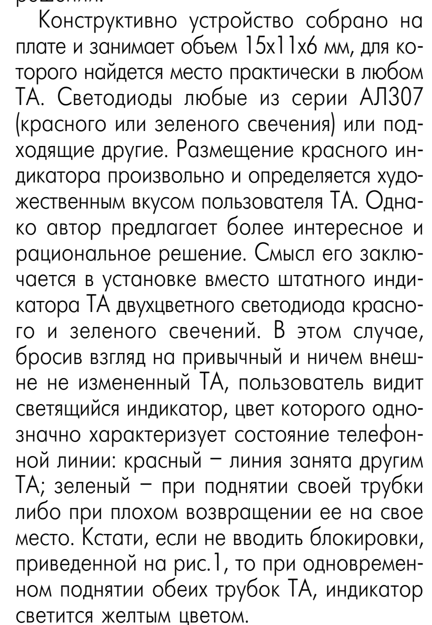
# ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

**Ю.М. Быковский**, г. Севастополь

В [1] предложена схема индикации состояния телефонной линии для сблокированных телефонов. Собственный опыт прошлых лет убеждает в несомненном удобстве информации, предоставляемой подобным устройством, которое, кстати, можно легко дополнить звуковым извещением о завершении соседом сеанса связи. Но время идет, и в доме появился вполне современный телефон, к тому же без блокиратора. Техническое решение в этом случае подсказывает статья [2]. Однако и она не дает ответа на вопрос, как различить «свой – чужой» телефонный аппарат (ТА) в пределах одной квартиры. Ситуация усугубляется, если вторым телефоном в доме является радиотелефон, негативная особенность которого – необходимость его выключения после разговора. Для пожилых людей, привыкших к «железным» телефонам, эта проблема порой неразрешима. В итоге, сидя, например, у компьютера в надежде попасть в Интернет, можно часами ожидать устранения «сбоя на линии» (в трубке телефона, стоящего на столе, – либо тишина, либо слышны короткие гудки). А причина, оказывается, скрывается под подушкой в соседней комнате, куда «закатился» не выключенный радиодубликат Вашего аппарата! С другой стороны, неаккуратно положенная Вами трубка создаст те же проблемы у Ваших домочадцев. Вывод очевиден: нужно иметь информацию о состоянии каждого из телефонов. Один из возможных способов решения этой задачи предлагаю читателям журнала.

В большинстве современных телефонов имеется индикация «поднятой трубки». Этот факт можно использовать для уведомления о включении в линию того или иного телефона, взяв за основу схему, предложенную в [2], и немного доработав ее. Суть доработки заключается в следующем **(рис.1)**.

Факт включения другого телефона «обнаруживает» исходная схема [2], причем цвет свечения индикатора HL1.2, очевидно, должен быть красным (линия для меня занята). Подъем же своей трубки дает мне «зеленый свет» (HL1.1) – свободную линию. Эти мнемонические ассоциации из повседневной жизни (вспомним светофор) легко и однозначно воспринимаются. Поскольку (это принято по условию) подъем своей трубки отображается штатным индикатором аппарата HL1.1, его нужно заменить на светодиод с зеленым свечением, если он изначально не такой, а дополнительную схему снабдить красным (HL1.2). В этом случае возможны два варианта решения при одновременном (например, для «семейной» беседы с удаленным абонентом) поднятии обеих трубок: 1 – светятся оба светодиода; 2 – светится один зеленый, подтверждая «мое» участие. В первом случае проблем нет, и схемная добавка решает задачу. В случае одноцветной индикации в дополнительной схеме необходимо предусмотреть гашение (или блокировку) красного светодиода при подъеме своей трубки. Этот вариант решения выделен на схеме (рис.1) жирными линиями. Транзистор VT2 открывается напряжением, формируемым в ТА для зажигания штатного светодиода индикации HL1.1. При этом шунтируется вход усилителя тока (VT3, VT4), обеспечивая гашение (при включенном другом телефоне) или блокировку красного индикатора HL1.2. Кстати, номиналы элементов, приведенные на схеме, несколько отличаются от базовых [2], что подтверждает разнообразие возможных решений.



Конструктивно устройство собрано на плате и занимает объем 15x11x6 мм, для которого найдется место практически в любом ТА. Светодиоды любые из серии АЛ307 (красного или зеленого свечения) или подходящие другие. Размещение красного индикатора произвольно и определяется художественным вкусом пользователя ТА. Однако автор предлагает более интересное и рациональное решение. Смысл его заключается в установке вместо штатного индикатора ТА двухцветного светодиода красного и зеленого свечений. В этом случае, бросив взгляд на привычный и ничем внешне не измененный ТА, пользователь видит светящийся индикатор, цвет которого однозначно характеризует состояние телефонной линии: красный – линия занята другим ТА; зеленый – при поднятии своей трубки либо при плохом возвращении ее на свое место. Кстати, если не вводить блокировки, приведенной на рис.1, то при одновременном поднятии обеих трубок ТА, индикатор светится желтым цветом.

При установке двухцветного светодиода может возникнуть технологическая проблема. Она связана с тем, что во многих (и особенно импортных) ТА применяют малогабаритные индикаторы диаметром до 3 мм, в то время как доступные в широкой продаже двухцветные светодиоды, например, АЛС 331А, имеют, как правило, диаметр 5 мм. Конечно, можно взять надфиль и кое-как обточить пластмассовый корпус светодиода до нужных размеров. Однако есть более «красивое» решение, которое автор с успехом использует при разработке малогабаритных конструкций.

Берем металлический стержень с внешним диаметром 5 мм или чуть больше, имеющий осевое отверстие диаметром 3 мм или любое другое, соответствующее требуемому размеру. Может подойти монтажная (включая шестигранную) стойка, в которой торцевую резьбу М3 рассверливаем до 3 мм на глубину 5–7 мм. На этом торце стержня ножовочным полотном делаем 2–3 радиальных пропила глубиной 3–5 мм и повторно «проходим» сверлом полость для очистки. Полученный «инструмент» фактически представляет собой торцевую фрезу, рабочими кромками которой являются заусеницы от пропилов. Светодиод вплотную к пластмассовой линзе зажимаем в тисках, а фрезу – в ручную дрель. Остальное – дело нескольких секунд. В результате на свет появляется творение «made in Japan» собственного производства, внешний вид которого показан на **рис.2**.

Не нужно только забывать, что перед Вами не просто кусок пластмассы, а электронное устройство на основе арсенид-галлия, которое желательно не повредить.

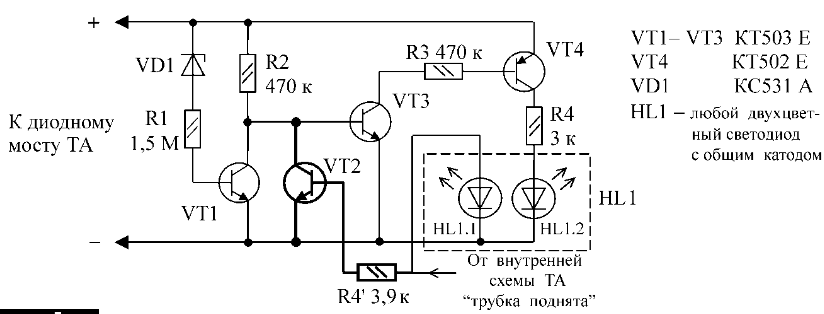



**рис. 1**

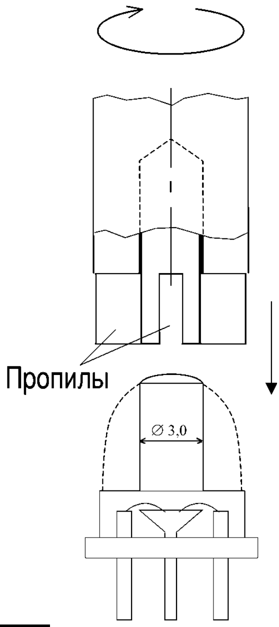



**рис. 2**

*Литература*

1. Савчук О.В. Световой индикатор занятости спаренной телефонной линии //Радіоаматор. – 1999.– №1.– С. 61.
2. Гришин А. Световой анализатор телефонной линии //Радио.– 1993.– №5.– С.36

# Миниатюрный ретранслятор городской радиосети

**Р. Балинский**, г. Харьков

Рыночная экономика в Украине внесла свои специфические коррективы в быт людей: изобилие одних товаров в магазинах и исчезновение других, которые прежде были доступны всем слоям населения. Речь идет об абонентском громкоговорителе городской радиотрансляционной сети. Если еще лет 10 назад их ассортимент на прилавках магазинов насчитывал 5–10 видов, то сейчас они исчезли из продажи совсем, поскольку производить их невыгодно.

Как выйти из этого положения? Ведь новости из радиоэфира не заменят городские новости по ретрансляции. Кроме того, радиостанции работают ограниченное время, а трансляция – почти круглосуточно. За прошедшие годы у населения скопились миллионы радиоаппаратов УКВ диапазона (радиоприемники, тюнеры, магнитолы и т.п.), которые могут решить данную проблему. Для этого необходимо создать простейший ретранслятор, а радиоаппараты будут их принимать. Ниже приводится описание простейшего ретранслятора с питанием от одной пальчиковой батареи А316 на 1,5 В, которой хватит на целый год. Передачи ретранслятора можно принимать в любой комнате многоквартирного дома в диапазоне 88–108 МГц (импортный радиоаппарат) или 66–74 МГц (отечественный).

На **рис.1** показана принципиальная схема ретранслятора. Он представляет собой генератор ВЧ, частотную модуляцию которого осуществляют из радиосети через вилку XP1. Генератор построен по схеме с общей базой, поэтому можно использовать низкочастотные транзисторы: КТ301, КТ312, КТ315, ГТ308 и др. С помощью R1* и R3* создаются условия работы по постоянному току, излучаемой мощности, а контур L1C5* определяет рабочую частоту генератора. Настройку можно проводить изменением R1*, R3*, C5*, а также путем сжимания или раздвигания витков L1. Положительная обратная связь подается через C2*, а излучает колебания антенна WA1.

Проведенные исследования показали, что ретранслятор обеспечивает качественную передачу даже при разряде элемента А316 до 0,8 В, а дальность передачи определяется режимом работы и длиной антенны. Так, при длине антенны 100 мм, чувствительности радиоприемника 30 мкВ (изделие китайского производства) и напряжении элемента 1,4 В сигнал "перекрывает 3-комнатную квартиру", а при длине антенны 250 мм – уже 5-комнатную.

Создавая новое электронное устройство, радиолюбитель задается вопросом: в каком корпусе его разместить? Это может быть корпус от какого-либо бытового прибора из металла, пластмассы, керамики. При этом антенна может быть гибкой (из МГШВ-0,2) и свободно свисать или жесткой (металлический штырек), установленной вертикально. Самый простой, доступный и дешевый вариант в данном случае – использование жесткой коробки из-под импортных сигарет, например "Rothmans Royals" **(рис.2)**. Эскиз печатной платы из одностороннего фольгированного стеклотекстолита показан на **рис.3**, антенна из стальной проволоки ∅0,51 мм – на **рис.4**, а полочка под элемент GB1 – на **рис.5**.

Конденсаторы C3, C4, C6, C7 типа КМ; C1, C2, C5 типа КТ. Резисторы типа МЛТ-0,125, а R4 – МЛТ-0,25. Переключатель SA1 типа ПД-9-2 и антенну, а также вилку XP1 впаивают в печатную плату. Чтобы вилка не разбалтывалась в процессе эксплуатации, ее следует залить эмалью. Катушку L1, имеющую 14 витков, наматывают на сверле ∅2,8 мм, как на оправке, проводом ПЭВ-2 ∅0,71 мм.

Для придания антенне привлекательного вида можно отрезать стальной провод ∅0,51 мм длиной 350 мм, точки А, Б (рис.4) подключить на 6 с ко вторичной обмотке понижающего трансформатора на 36 В с помощью "крокодилов". На этом участке длиной 80 мм металл станет мягче, и на сверле ∅4 мм можно навить несколько витков, а вверху круглогубцами сделать кольцо. В печатную плату в точках Z, Z1 следует приклепать две монтажные стойки, поддерживающие полку для элемента GB1 (см.рис.5). Штырьки Z, Z1 снизу полочки припаивают к фольге. После окончательной сборки всего изделия эту полку необходимо оклеить клеенкой с помощью клея ПВА. Получается жесткая конструкция.

Для настройки необходимы: регулируемый блок питания, тестер, ламповый вольтметр, осциллограф с полосой до 100 МГц, измеритель напряженности поля. При его отсутствии подойдет высокочастотный вольтметр. Вместо резистора R1 нужно впаять потенциометр на 470 Ом, вместо R3 – потенциометр на 22 кОм с ограничительным резистором 1 кОм, вместо R4 – потенциометр на 1,5 кОм, взамен конденсатора C5 – подстроечный конденсатор до 20 пФ. Подают питание 1,5 В с блока питания 1,5 В. В разрыв включают тестер и замеряют ток потребления, предварительно установив сопротивление резистора R1 50 Ом. Вращая движок R3, устанавливают ток 1 мА, при этом вилку XP1 в радиосеть не включают. На расстоянии 1 м от ретранслятора измерителем

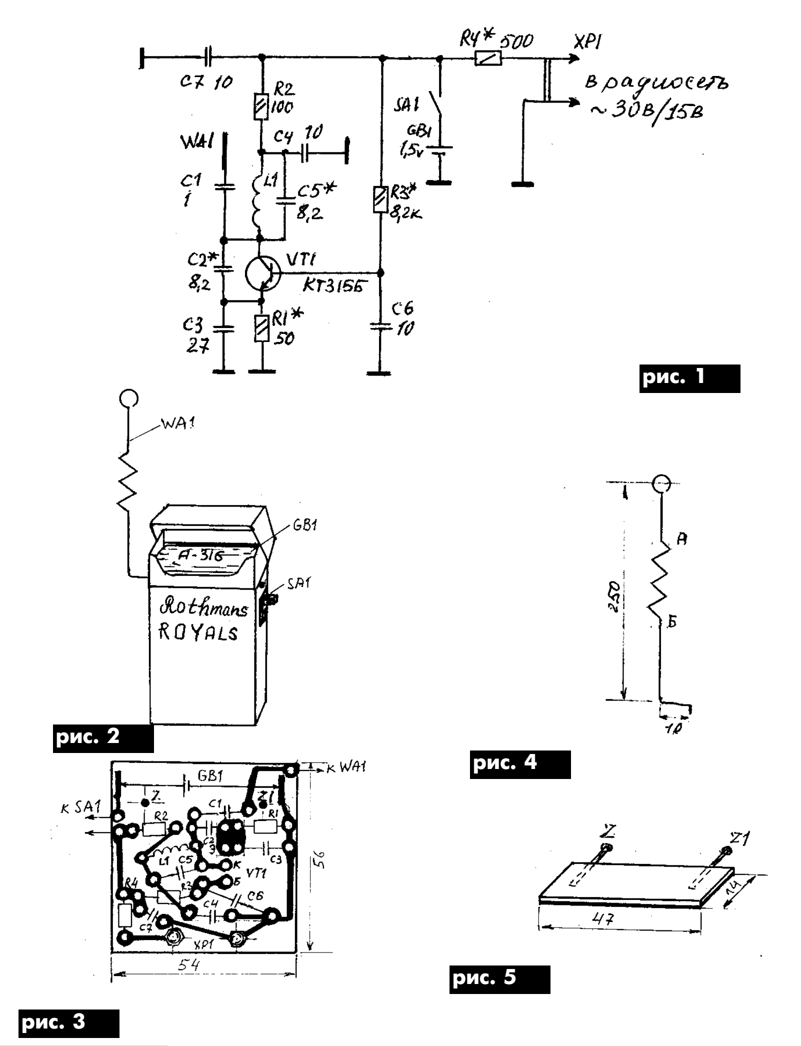



рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

напряженности поля (или подключением вольтметра к антенне ретранслятора) фиксируют наличие излучения. Вращением R3 добиваются максимального излучения. После этого понижают напряжение питания до 1 В. Если излучение исчезло, следует подстроить C2, R3 или уменьшить R1. Снова проверяют генерацию при напряжении питания 1,5 В.

Затем отключают блок питания и приборы, подключают свежий элемент А316 и проверяют прохождение сигнала в разных комнатах. Ретранслятор должен находиться у радиорозетки. Включают ретранслятор и, меняя настройку приемника, находят его сигнал в самой дальней комнате. Светодиод настройки должен ярко гореть. Для этого нужно подстроить C5 или C2 (при необходимости), а также ориентировать в пространстве антенну радиоприемника. Затем следует проверить ретранслятор с работающей трансляционной сетью, для чего вилку XP1 включить в радиорозетку. Частота настройки несколько изменится. Потенциометром R4 устанавливают такое сопротивление, чтобы звук трансляции был громким и чистым. Если при уменьшении R4 громкость увеличивается, но возникают искажения, значит, это граница. После этого следует вставить разряженный элемент напряжением 1 В и проверить работу ретранслятора. При плохом прохождении следует подобрать R1, R3, C2. Таким образом находят оптимальный вариант. Следует иметь в виду, что при смене места расположения радиоприемника придется подстраивать его антенну – это нормальное явление.

Работая с этой схемой, радиолюбитель должен представлять назначение каждого элемента. Так, изменяя сопротивление R1, мы изменяем рабочую частоту генератора, мощность излучения, а также потребляемый ток. Резистор R3 позволяет найти максимум излучения, в некоторых пределах меняет частоту и потребляемый ток. Конденсатор C2 определяет девиацию частоты, а конденсатор C5 – границы диапазона частот. Резистор R2 и конденсатор C4 предотвращают самовозбуждение схемы при снижении напряжения питания. При изменении C3 меняется глубина обратной связи по высокой частоте, и при малой емкости C3 генератор может не возбудиться. Для настройки ретранслятора в диапазоне 66–74 МГц можно поступить по-разному: увеличить емкость конденсатора C5 или количество витков катушки L1, или изменить сопротивление резистора R1.

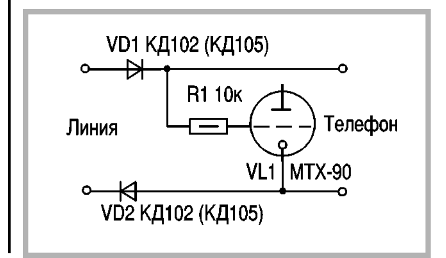
После окончания настройки нужно вместо подстроечных элементов впаять постоянные, плату вставить в коробку, предварительно смазав ее сзади клеем ПВА, а затем проверить в собранном виде на прохождение сигнала. Следует иметь в виду, что если ПВА попадет хоть на один элемент с ВЧ колебаниями, то схема работать не будет. При окончательной сборке частота смещается вниз. Для окончательного затвердения клея изделие следует выдержать в тисках несколько часов.

Автор собрал несколько ретрансляторов, и все они показали хорошие результаты, причем трудозатраты и стоимость минимальны. Это устройство доступно для повторения радиолюбителями с любым уровнем подготовки. Радость творчества и удовольствие от полученного результата ожидают каждого, кто повторит эту конструкцию.

# Простой сигнализатор вызова

**О.В.Савчук**, Черниговская обл.

Данный сигнализатор предназначен для световой индикации вызова, поступающего с линии на телефонный аппарат, когда звонок телефона или сам аппарат в вечернее время отключены. Сигнализатор состоит из нескольких недефицитных деталей – двух диодов типа КД102 или КД105, резистора сопротивлением 10 кОм и тиратрона МТХ90, широко применявшегося в старых ламповых телевизорах, которые соединены по схеме, показанной на **рисунке**. Его можно легко разместить в любом удобном месте. При поступлении сигналов вызова тиратрон, свечение которого до этого было ровным, начинает мерцать. Во избежание выхода из строя телефонного аппарата снимать трубку лучше в промежутках между вызывными сигналами.




# Индикатор напряжения телефонной линии

**П.Д. Рыбак**, г. Кировоград

Схема, показанная на **рис.1**, встречается довольно часто в различной литературе. Применение этой схемы непосредственно в телефонной розетке **(рис.2)** позволяет абоненту судить об исправности телефонной линии. При неснятой телефонной трубке светодиод красного цвета светит ярко, а при снятой – яркость его снижается. Если же светодиод не светится, то либо линия неисправна, либо провода телефонной линии подключены наоборот. Такой индикатор может служить в качестве анализатора-индикатора [1].

По интенсивности свечения светодиода абонент может судить о состоянии линии:

светит ярко – линия исправна;

светит слабо – линию занимает посторонее лицо, или есть повреждение в линии, или поднята своя трубка;

не светит светодиод – линию отключили на АТС, повреждение линии, поменяли местами провода специалисты АТС или отключил провода линии кто-то посторонний с целью воспользоваться связью этого абонента.

Элементы индикатора соединяют с учетом полярности с теми контактами розетки, к которым подключена телефонная линия. Сопротивление резистора 75–110 кОм подбирают в зависимости от имеющегося в наличии светодиода АЛ307Б. Можно применить диод другого типа. Подобную схему (со светодиодом более мягкого зеленого свечения АЛ307В) я использую с 1992 г. в качестве "маячка" на выключателе комнатного освещения.

*Литература*

1. Банников В. Защитите свой телефон от злоумышленников // Радіоаматор.–2000. –№2.–С.60.
2. Емельянов А. Проще не придумаешь//Радіоаматор.–1996.–№9.–С.29.
3. Чигринский В. Универсальный пробник//Радіоаматор.–1997.–№6.–С.25.

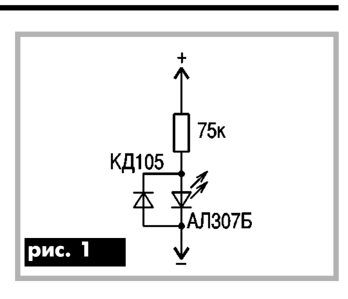



рис. 1

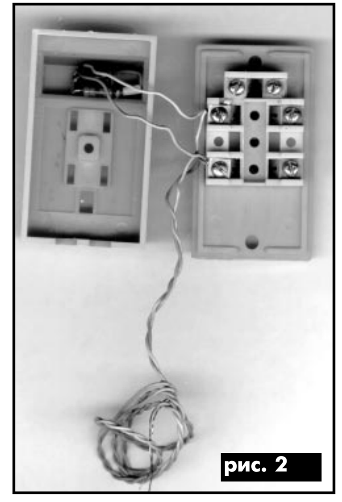


рис. 2

Связь

# Модемные фильтры для телефонных линий

**А.В.Марченко**, г. Киев

Тем, кто пользуется модемной связью (пользователи Интернет, Фидонет и др.), известны проблемы, обусловленные низким качеством отечественных телефонных линий. Если у пользователя есть большое желание улучшить качество сигнала и работы модема, предлагаю простые варианты решения этой задачи.

рис. 1

рис. 2

Зачастую сигнал отечественных АТС перегружает АЦП модема, что вредно сказывается, прежде всего, на определении сигнала "BUSY". Для устранения этих неприятностей необходимо включить в разрыв каждого провода телефонной линии по резистору сопротивлением 60–100 Ом **(рис.1)**. Сопротивления резисторов должны быть одинаковыми.

Можно попытаться подобрать сопротивление резисторов. Верхний предел для них 400...600 Ом, когда модем уже нечетко набирает номер; нижний предел 20...30 Ом, когда их включение не оказывает заметного влияния. Эти резисторы также защитят Ваш модем от возможных перенапряжений в линии.

Другой наиболее актуальной проблемой являются шумы в телефонной линии, при увеличении уровня которых сигнал становится неразборчивым и теряется. Можно существенно снизить шумы, установив в телефонную линию фильтр.

На **рис.2** показана схема простого фильтра нижних частот, который "срезает" все частоты выше расчетной. Собран он на RC-элементах. Настройка осуществляется подбором элементов C1, R1, R2. Емкость конденсатора C1 на рабочее напряжение до 200 В 1–1,5 мкФ. Резистор R1 используется для грубой регулировки уровня верхних частот. Его сопротивление можно выбрать около 10 кОм. Резистор R2 (около 2 кОм) используется для более точной настройки. В разрыв цепи между C1 и линией можно установить переключатель, чтобы при необходимости отключать фильтр.

Другой вариант фильтра показан на **рис.3**. Это тоже фильтр нижних частот на RC-элементах, только здесь для высокоэффективной фильтрации высокочастотных помех применен трансформатор T1. Это позволяет успешно противостоять проникновению помех от электробытовых приборов и такому неприятному явлению, как наводки от радиотрансляционной сети.

Элементы R1, C1, R2, C2 предназначены для частотной коррекции входного сигнала. Трансформатор T2 выполняет функцию пассивного усилителя полезного сигнала.

Трансформатор T1 содержит две независимые обмотки по 7 витков каждая, намотанных на ферритовое кольцо в одну сторону. Провод – лакированный диаметром 0,4–0,5 мм. Сопротивления резисторов R1, R2 (10–50 Ом) определяют опытным путем в зависимости от протяженности линии от АТС до модема. Емкость конденсаторов C1, C2 0,1 мкФ. Трансформатор T2 содержит две независимые обмотки по 30–60 витков каждая, намотанных на ферритовое кольцо навстречу друг другу лакированным проводом диаметром 0,4–0,5 мм. Постарайтесь расположить трансформаторы T1 и T2 подальше друг от друга.

Схема, показанная на **рис.4**, также представляет RC-фильтр нижних частот, но с применением диодов VD1 и VD2, которые работают как выпрямители сигнала, освобождая его от всплесков обратной полярности. Испытания фильтра показали очень хорошие результаты. Сопротивление резисторов R1 и R2 360 Ом; емкость C1 0,15 мкФ; диоды VD1, VD2 типа Д226. Попробуйте поставить другие, например КС, – у каждой АТС свои странности. Если нет сигнала в линии, поменяйте полярность диодов.

рис. 3

рис. 4

# Ремонт радиотелефонов

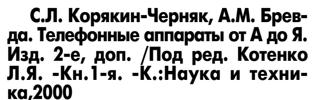
**В.Бунецкий**, г. Харьков

**Радиотелефон RECOR. Сильно уменьшилась дальность связи** между базой и трубкой. Установлено, что вышел из строя транзистор выходного каскада передатчика базового блока S9018. Вместо него был установлен транзистор КТ368АМ (с учетом несовпадения цоколевки).

Во многих недорогих радиотелефонах для коммутации линии применяют герконовое реле (надпись на обмотке 700 Ом). **Нечеткий набор номера часто происходит по причине залипания контактов геркона**. Необходимо демонтировать реле из платы, выровнять выводы геркона и вынуть его из обмотки (вынимается в одну сторону). Если колба геркона зафиксирована компаундом, его необходимо аккуратно удалить, чтобы не повредить обмотку. На место дефектного геркона установить новый, подходящий по размерам. Сборку выполнить в обратном порядке.

В радиотелефонах и в обычных телефонах зарубежного производства для коммутации линии используют высоковольтные **p-n-p транзисторы SMPSA92 или 2N5401. Распространенная ошибка при ремонте – замена их на КТ502Е**, которые очень быстро выходят из строя. Полноценной альтернативой зарубежным транзисторам (и даже лучшей по некоторым параметрам) могут быть только КТ505А или КТ509А.

**После длительной эксплуатации радиотелефона ухудшается работа клавиатуры номеронабирателя**. Это проявляется либо в отсутствии набора, либо в «дребезге» клавиатуры. Можно попробовать восстановить работоспособность клавиатуры следующим образом. Разобрать трубку, снять плату клавиатуры и вынуть резиновую вкладку с кнопками. Если на плате контакты сетки металлические, их следует протереть спиртом. Если углеродистое напыление, то можно мыть только теплой водой с мылом (спиртом нельзя, он растворит углеродные дорожки). На резиновой вкладке нужно аккуратно прошлифовать каждый углеродистый кружочек микронной наждачной шкуркой до образования черной матовой поверхности. Сильно шлифовать нельзя, так как толщина внедрения углерода в резину невелика. Сопротивление контактного кружка при расстоянии между щупами омметра около 1,5 мм должно составлять 100...200 Ом. Сборку проводить в обратном порядке. Эта же методика пригодится и при ремонте пультов дистанционного управления.



**С.Л. Корякин-Черняк, А.М. Бревда. Телефонные аппараты от А до Я. Изд. 2-е, доп. /Под ред. Котенко Л.Я. -Кн.1-я. -К.:Наука и техника,2000**

В книге приводится более 400 схем телефонных аппаратов, около 1000 рисунков. Даны соответствующие комментарии, приводится внешний вид ТА, рассматривается конструкция корпуса, представлены таблицы поиска неисправностей. Впервые публикуется систематизированный и полный материал по схемотехнике и цепям токопрохождения ТА, преобладающих сегодня в телефонных сетях СНГ. Рассмотрены телефонные аппараты с АОН. Впервые публикуются материалы по специальным телефонным аппаратам, а также моделям ТА общего применения выпуска 1990-х годов.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и тех, кто интересуется технической базой телефонии.

**В. М. Петухов. Зарубежные транзисторы и их аналоги. Справ. Т.1-2.- М.: ИП РадиоСофт, 1998.**

В первом и втором томах справочного издания приводятся электрические и эксплуатационные параметры зарубежных биполярных транзисторов. Габаритные размеры корпусов указаны в российском стандарте. В справочнике имеются также зарубежные аналоги транзисторов (причем помещены также аналоги приборов, снятых с производства) и перечень фирм-изготовителей.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой, эксплуатацией и. ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.

**Радиолюбительский High-End.-К.: Радіоаматор, 1999.-120 с. с ил.**

В последние годы мы стали свидетелями появления суперклассных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ), которые по качеству отнесены к самому «крутому» классу - High-End, что означает завершение поиска путей улучшения качества звука, получаемого с помощью усилителей. Такого рода усилители в большинстве своем строят на лампах, как это было в 50-60-х годах. И это значит, что High-End появился не на пустом месте, а на основе того опыта, который был накоплен в процессе совершенствования конструкций, в том числе и радиолюбительских.

В книге собраны лучшие радиолюбительские конструкции УМЗЧ, обзор которых поможет любителям звукозаписи разобраться в том, какими характеристиками должен обладать высококачественный усилитель. А для тех, кто любит и умеет собирать аппаратуру своими руками, это незаменимая энциклопедия по конструкции и особенностям УМЗЧ, которые воплощены и в современных усилителях High-End.

**Зарубежные транзисторы, диоды 1N...6000. Справ. Под ред. В.И. Заболотного и В.Р. Гончаренко-К.:Наука и техника,1999.**

Справочник охватывает почти всю гамму зарубежных полупроводниковых приборов, кроме микросхем. Приведены как старые, так и совершенно новые изделия фирм – мировых лидеров по производству полупроводниковых приборов. По каждому элементу приводится его основные характеристики, которые нужны в Вашей повседневной работе, а также тип корпуса и разводка выводов. Приведены аналоги элементов.

Справочник содержит огромное количество информации, систематизированной из каталогов производителей, а также из лучших и наиболее популярных в Европе справочников.

Справочник предназначен для широкого круга читателей, работающих с радиоэлектронным оборудованием, и будет полезен как начинающему, так и профессионалу.

**В.Я. Брускин. Зарубежные резидентные радиотелефоны/Под ред. С. Корякина-Черняка. 2-е изд., перераб.-К.:Наука и техника,2000.**

Книга посвящена схемотехнике радиотелефонов. Описаны основные функциональные узлы резидентных (домашних и офисных) радиотелефонов, работающих в диапазонах частот до 50 МГц. Приведено большое количество цоколевок микросхем, применяемых в зарубежных телефонных аппаратах. Содержит описания, а также структурные и принципиальные схемы радиотелефонов популярных моделей таких, как Panasonic, SONY, SANYO, BELL, FUNAI, HITACHI и др. Подробно рассматриваются вопросы ремонта и обслуживания радиотелефонов. Приведены схемы имитаторов телефонной линии, список необходимого КИП, полезные справочные данные.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, опытных радиолюбителей и лиц, интересующихся технической базой радиотелефонии.

**А.Л. Кульский. КВ-приемник мирового уровня? Это очень просто!/Под ред. С.Л. Корякина-Черняка-К.:Наука и техника,2000.**

... С чего начать будущему электронщику, какое направление выбрать? Компьютеры, телевизоры, видики?... Но, учитывая их колоссальную сложность и специфику - это задача сомнительная.! Правда, можно "лепить" целые системы из готовых компьютерных плат. Но где же тут особое творчество?

От азов электроники и радиотехники - к современному высокочувствительному супергетеродинному приемнику с двойным преобразованием частот и верхней первой ПЧ... Оснащенному высокоэффективной цифровой шкалой настройки - вот о чем эта книга, структурные и принципиальные схемы, чертежи печатных плат! Те, кто хочет самостоятельно изготовить и отладить приемник мирового уровня - эта книга для вас!

**Л.Я. Котенко, А.М. Бревда. Электронные телефонные аппараты от А до Я/Под ред. С.Л. Корякина-Черняка-К.:Наука и техника,2000.**

В книге рассмотрены принципы построения схем электронных телефонных аппаратов (ЭТА) и приведена их классификация, а также краткий обзор интегральных микросхем для ЭТА различных производителей в СНГ и в зарубежье.

Рассмотрены схемы конкретных ЭТА, которые производились в СССР, в СНГ и зарубежными производителями в период с середины 80-х годов и до настоящего времени. Изложены основы проверки и ремонта ЭТА.

Книга предназначена как для начинающих пользователей электронных телефонных аппаратов, так и специалистов, занимающихся ремонтом и обслуживанием современной телефонной техники.

## Литература по телекоммуникационной тематике

**И.Г. БАКЛАНОВ. ISDN И FRAME RELAY: технология и практика измерений.-М.: Эко-Трендз,1999.**

Рассмотрены технологии ISDN и Frame Relay, типовые структуры построения сетей и архитектура протоколов, эксплуатационные измерения; физические интерфейсы передачи данных и ISDN, протоколы, методы инкапсуляции трафика в сети Frame Relay; трассы протоколов, поиск и устранение неисправностей.

**Р.Р. УБАЙДУЛЛАЕВ. Волоконно-оптические сети. -М.: Эко-Трендз,1999.-272.**

Описаны физические принципы волоконно-оптических сетей (ВОС), их компоненты, коммутационное оборудование; технологии ВОС в сетях Fast Ethernet, FDDI, SDN, ATM, в транспортных системах WDM, в волоконно-коаксиальных системах абонентского доступа (Homeworx и др.), оптические системы передачи телевизионного сигнала (DV 6000 и др.), протяженные оптические магистрали; технологии монтажа и тестирования ВОС.

**И.Г. БАКЛАНОВ. Методы измерений в системах связи. -М.: Эко-Трендз,1999.**

Изложены современные технологии измерений в цифровых системах связи, методы измерений параметров цифровых каналов, систем передачи и сред, включая электрические, оптические, радио. Рассмотрены комплексные измерения абонентских кабельных сетей, радиочастотных трактов, ВОСП для различных систем и сетей: ISDN, ATM, PDH/SDH, ОКС-7. Приведены характеристики измерительного оборудования, рекомендации по его применению, стандартизованные методологии измерений.

**А.Б. ИВАНОВ. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения.-М.: СС.-1999.-672.**

Изложены основные понятия и теоретические вопросы волоконно-оптических компонентов, линий связи и систем передачи, а также методов контроля и измерения их параметров. Рассмотрены принципы построения и метрологическое обеспечение данных средств измерений, приведены методика и результаты экспериментальных исследований систем передачи, а также методы и средства удаленного тестирования линий связи волоконно-оптических сетей.

**И.Г. Бакланов. Технологии измерений первичной сети: Системы синхронизации. B-ISDN, АТМ.Ч.2. - М.: Эко-Трендз, 2000.**

В книге рассмотрены принципы построения, интеграции и эксплуатации современных систем синхронизации. Описаны основные классы оборудования систем синхронизации, методы проектирования (выбор топологий, расчет параметров и т.д.), эксплуатационные параметры систем синхронизации и методы их измерения.

Большая часть книги посвящена технологии АТМ и методам измерения в сетях АТМ и B-ISDN. Технология АТМ рассматривается отдельно как первичная и как вторичная сеть. Для технологии B-ISDN показана основная структура протоколов и разработаны методы их экспертного анализа.

В заключительной части книги рассмотрены перспективные технологии измерений, связанные с использованием современных измерительно-контрольных систем (ИКС).

Приведенные трассы протоколов, результаты измерений, методы экспертного анализа неисправностей в сетях связи представляют интерес для специалистов в области эксплуатации новых систем связи, а также для студентов вузов, слушателей центров и курсов повышения квалификации.

**А.М. Овчинников, С.В. Воробьев, С.И. Сергеев. Открытые стандарты цифровой транкинговой радиосвязи.-М.:Связь и бизнес, 2000.**

Дан обзор современных стандартов сетей цифровой транкинговой радиосвязи. Подробно рассмотрены стандарты TETRA и APCO 25 и характеристики режимов и услуг связи. Описаны модели и протоколы радиоинтерфейсов. Показаны перспективные направления развития профессиональной мобильной радиосвязи на основе применения открытых стандартов.

**Ю.М. Горностаев. Перспективные рынки мобильной связи.-М.:Связь и бизнес, 2000.**

Рассмотрен широкий круг вопросов развития новых услуг мобильной связи и перехода к системам 3-го поколения.

Дан анализ общих тенденций и движущих сил, рассмотрены международные программы стандартизации, перспективные технологии радиосвязи.

Приведены сценарии развития рынков, бизнес-модели и маркетинговые вопросы.

Освещен зарубежный опыт выхода операторов на рынки 3G-услуг.

**Т.И. Иванова. Абонентские терминалы и компьютерная телефония. -М.:Эко-Трендз,1999.**

Рассмотрены современные технологии, используемые при разработке, проектировании и применении оконечных абонентских устройств основных классов и типов, включая телефонные аппараты, модемы, мини-АТС для деловой связи, а также практические рекомендации по выбору, настройке и подключению к сети телефонных аппаратов и модемов.

Книга адресована широкому кругу специалистов в области связи и потребителей телекоммуникационных услуг.

**И.Г. Бакланов. Технологии измерений первичной сети. Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. -М.:Эко-Трендз, 2000.**

Рассмотрены принципы построения и тенденции развития цифровой первичной сети, а также технология и практика измерений в системе передачи Е1 (ИКМ), PDH, SDH.

Изложена структура и технология измерений в системах передачи PDH, измерительная техника для анализа цифровой аппаратуры PDH. Приведены основы функционирования систем SDH, общая концепция измерений в системах передачи SDH, а также измерительное оборудование для анализа систем SDH.

Книга представляет интерес для специалистов, проектирующих и эксплуатирующих современные системы связи и передачи данных.

**А.Б.Семенов. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях связи. -М.:КомпьютерПресс, 1998.**

Приводятся физические принципы функционирования волоконно-оптических сетей связи. Рассматриваются пассивные компоненты волоконно-оптической кабельной системы: кабели, оконечные разделочные устройства, шнуры, коннекторы и т.д. Анализируются волоконно-оптические технологии в сетях FDDI, Ethernet, Fast Ethernet и т.д. Дается методика инженерного расчета, рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации оптических подсистем локальных и корпоративных сетей.

**Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве “Радіоаматор” (см. с.64 “Книга-почтой”)**

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: **ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26; E-mail:redactor@sea.com.ua.

**Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 3. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . по 43.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука и Тех,. . . . . . 19.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с. . . . . 5.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с. . . . . . 26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с.. . . . . 19.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с. . . . . 24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека, 1997.-297с. . . . . 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с. . . . . 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с. . . . . 19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с. . . . . 19.80
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с . . . . . 14.80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с. . . . . 11.80
Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с. . . . . 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с. . . . . 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с. . . . . 37.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В..-М.:Солон, 210с. . . . . 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, . . . . . 7.00
Ремонт ч/б переносных TV. Гедзберг Ю.М.-М.: Манип, 1999.-144с.. . . . . 10,80
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с. . . . . 29.60
Ремонт зарубежных мониторов."Ремонт" в.27, Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с. . . . . 34,00
Строчные трансф. для телевиз. и мониторов изд. 2. Константинов К.: FABER, София,1999г. . . . . 69,00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999 . . . . 18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. . . . . 18.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с . . . . 14.90
Уроки телемастера. Устр. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с . . . . 34.80
Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Наука и техника, 1998.-136с . . . . 19.80
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУбК, -318с. . . . . 15.00
Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К.-М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640с. . . . . по 19.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с . . . . 6.90
Интегральные микросх.Микросх для телефонии и ср-в связи. Вып.2.-М.: ДОДЭКА, 1999, 400 с. . . . . 37.80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник.-М.:КУбК,-607с. . . . . 19.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека, 96с. . . . . 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, 1996.-96с. . . . . 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека, 1997.-96с. . . . . 8.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания.-М.: ДОДЭКА, 1999. . . . . 34.60
Микросхемы для линейных источников питания и их применение.-М.:ДОДЕКА, 288с. . . . . 24.80
Микросхемы для современных импортных телефонов.-М.:ДОДЕКА, 1999,-288с. . . . . 29.60
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. . . . . 29.80
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с. . . . . 9.80
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с. . . . . 12.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с. . . . . 18.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. "Радиософт" 1999 г. 320с. . . . . 18.70
Транзисторы.Справочник Вып.8. TURUTA,1998 . . . . 14.00
Зарубеж. аналоговые микросхемы и их аналоги: Справ. Т.1, Т.2-М.: РадиоСофт, 1999 . . . . по 42.00
Заруб. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с. . . . . 24.60
Зарубеж. Транзисторы , диоды. А......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с. . . . . 29.00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт,1998 г. . . . . 27.00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 1998. . . . . 29.00
Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. Иванов В.С.-М.: ДОДЭКА, 1998 . . . . 24.80
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с. . . . . 4.50
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999 . . . . 38.60
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.1999г. . . . . 29.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы . . . . 29.80
Си-Би связь. Дозиметрия. ИК техника. Электр приборы. Виноградов Ю. Ср-ва связи,1999.240. . . . . 17.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности.-М.:Аким., 1997.-125с. . . . . 14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с. . . . 17.70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., НиТ., Изд. 2-е, перераб. и дополн. 2000 г. . . . . 31.00
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник-М.:Додека, 256с. . . . . 14.80
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Садченков Д.А.-М.: Солон, 1999 . . . . 34.40
Средства мобильной связи. Андрианов В. "BHV-С-П" 1999 г. 256 с. . . . . 23.80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hіт, 1999 . . . . 24.80
Микросхемы для современных импортных ТА.-М.:Додека, 1998.-288с . . . . 29.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: НіТ, 1999 г . . . . 28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с. . . . . 29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г. . . . . 34.00
Справ.по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г. . . . . 17.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352стр. . . . . 28.00
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с.. . . . . 24.60
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с. . . . . 29.40
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с. . . . . 19.60
Как принимать телепередачи со спутников. Никитин В.А. "Солон-Р" 1999 ,176 с. . . . . 18.40
Спутниковое телевидение в вашем доме. "Полигон" С-П .1998 г., 292 с. . . . . 16.80
Спутниковое телевидение Левченко В.Н. "BHV-Санкт-Петербург" 1999 г. 288 с. . . . . 24.00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с. . . . . 19.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320стр. . . . . 14.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с. . . . . 10,00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с . . . . 12.80
Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Трендз. 2000г.-288 с. . . . . 48.00
Абонентские терминалы и компьтерная телефония.Т.И.Иванов, М.;Эко-Трендз,2000г.-236с. . . . . 42.00
ATM технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999 . . . . 48.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999. . . . . 46.00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. . . . . 39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т. . . . . 39.50
Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов. -М.: Эко-Трендз,1999. . . . . 47.00
Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1. . . . . 54.00
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998. . . . . 49.00
Структурированные кабельные системы. Изд.2-е дополн. Семенов А.Б.-М.; Э-Т., 1999 г. . . . . 89.00
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272. . . . . 49.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. . . . . 46.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с . . . . 93.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с. . . . . 45.50
Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4 . . . 39.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999. . . . . 45.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Связь и Бизнес 2000г. . . . 38.50
Протоколы сети доступа.Б.С. Гольдштейн. -М:Радио и связь.-1999.Т2. . . . . 54.50
Железо IBM 99. Жаров А. -М.: МикроАрт, 1999.-352с. . . . . 32.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с. . . . . 13.70
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999. . . . . 29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр . . . . 9.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с. . . . . 24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с. . . . . 14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: BHV, 144с. . . . . 9.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с. . . . . 12.80
Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:BHV, 450с. . . . . 14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с. . . . . 9.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. . . . . 22.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-к: Попури, 479с. . . . . 13.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. . . . . 25.90
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг-К.:ДиаСофт, . . . . 27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.+CD . . . . 28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.+CD . . . . 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.+CD . . . . 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, 1998.-280с.+CD. . . . . 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD. . . . . 39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. . . . . 39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с. . . . . 39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с. . . . . 34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер,-700с. . . . . 29.80
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: BHV, 464с. . . . . 16.80
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 352с. . . . . 14.80
Копмпьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер-К.:Диалектика, 272с. . . . . 28.80
"КВ-Календарь"-К.:Радіоаматор . . . . 4.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор . . . . 2.00
"Радиокомпоненты" журнал №1/2000 . . . . 5.00

## Вниманию читателей и распространителей журнала "Радіоаматор"!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

**Внимание!** Вышли в свет первые номера ежемесячных журналов "Радіоаматор-Конструктор" (подписной индекс 22898) и "Радіоаматор-Электрик" (подписной индекс 22901). Читатели не успевшие оформить подписку на 2000 г. могут приобрести журналы по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 4 грн., другие страны СНГ – 1,3 у.е. по курсу Нацбанка.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. **Для жителей Украины** стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1997 гг.–3 грн., 1998 г.г. – 4 грн., 1999 г. –6 грн., 2000 г. – 7 грн. **Для жителей России и других стран СНГ** стоимость одного экз. журнала с учетом доставки составляет: 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999 г., 2000 г.–2 у.е. по курсу Нацбанка.

**Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!**

**Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 июня 2000 г.**

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.05.2000 г. имеются в наличии журналы "Радіоаматор" прошлых выпусков:

№ 2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,12 за 1996 г.
№ 4,6,12 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5 за 2000 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

**ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

**Список распространителей**

**1.** Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
**2.** Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
**3.** Б.Церковь, Батенко Юрий Павлович, т/ф (04463) 5-01-92.
**4.** г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
**5.** Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
**6.** Николаев, ул. Московская, 47, ООО "Ноу-Хау"
**7.** Латвия, г. Рига, "Радиорынок", 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
**8.** Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
**9.** Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53
**10.** Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом
**11.** г.Днепропетровск-18, инд. 49018, а/я 3461, Кисареву Ю.К.